HySpeed® Plasma HSD130™



外置高频 (RHF)

使用手册

805519 – 修订版本 1

Hypertherm®

HySpeed HSD130
Remote High Frequency (RHF)

使用手册

简体中文/Simplified Chinese

修订版本 1 – 2010 年 6 月

Hypertherm, Inc.
Hanover, NH USA
www.hypertherm.com

© 2010 Hypertherm, Inc.
保留所有权利

Hypertherm、HySpeed 和 HSD130 是 Hypertherm, Inc. 的注册商标，
并可能已在美国和/或其他国家/地区注册。

Hypertherm, Inc.
Etna Road, P.O. Box 5010
Hanover, NH 03755 USA
603-643-3441 Tel (Main Office)
603-643-5352 Fax (All Departments)
info@hypertherm.com (Main Office Email)
800-643-9878 Tel (Technical Service)
technical.service@hypertherm.com (Technical Service Email)
800-737-2978 Tel (Customer Service)
customer.service@hypertherm.com (Customer Service Email)

Hypertherm Automation
5 Technology Drive, Suite 300
West Lebanon, NH 03784 USA
603-298-7970 Tel
603-298-7977 Fax

Hypertherm Plasmatechnik GmbH
Technologiepark Hanau
Rodenbacher Chaussee 6
D-63457 Hanau-Wolfgang, Deutschland
49 6181 58 2100 Tel
49 6181 58 2134 Fax
49 6181 58 2123 (Technical Service)

Hypertherm (S) Pte Ltd.
No. 19 Kaki Bukit Road 2
K.B. Warehouse Complex
Singapore 417847, Republic of Singapore
65 6 841 2489 Tel
65 6 841 2490 Fax
65 6 841 2489 (Technical Service)

Hypertherm (Shanghai) Trading Co., Ltd.
Unit 1308-09, Careri Building
432 West Huai Hai Road
Shanghai, 200052
PR China
86-21 5258 3330/1 Tel
86-21 5258 3332 Fax

Hypertherm
Branch of Hypertherm, UK, UC
PO Box 244
Wigan, Lancashire, England WN8 7WU
00 800 3324 9737 Tel
00 800 4973 7329 Fax
00 800 4973 7843 (Technical Service)

France (Representative office)
15 Impasse des Rosiers
95610 Eragny, France
00 800 3324 9737 Tel
00 800 4973 7329 Fax

Hypertherm S.r.l.
Via Torino 2
20123 Milano, Italia
39 02 725 46 312 Tel
39 02 725 46 400 Fax
39 02 725 46 314 (Technical Service)

Hypertherm Europe B.V.
Vaartveld 9
4704 SE Roosendaal, Nederland
31 165 596907 Tel
31 165 596901 Fax
31 165 596908 Tel (Marketing)
31 165 596900 Tel (Technical Service)
00 800 49 73 7843 Tel (Technical Service)

Hypertherm Japan Ltd.
801 Samty Will Building
2-40 Miyahara 1-Chome,
Yodogawa-ku, Osaka
532-0003, Japan
81 6 6170 2020 Tel
81 6 6170 2015 Fax

HYPERTHERM BRASIL LTDA.
Avenida Doutor Renato de
Andrade Maia 350
Parque Renato Maia
CEP 07114-000
Guarulhos, SP Brasil
55 11 6409 2636 Tel
55 11 6408 0462 Fax

EMC （电磁兼容性）引言

带 CE 标识的 Hypertherm 设备是按照 EN60974-10 标准设计生产的。为了获得电磁兼容性，本设备应按照以下说明来安装与使用。

当受影响的设备距离很近或灵敏度很高时，EN60974-10 所要求的限定值有可能不足以完全消除干扰现象。在此情况下，也许有必要采取其他措施来进一步降低干扰。

此等离子设备是为在工业环境中使用而专门设计的。

安装与使用

用户有责任根据生产厂家的说明，安装与使用此等离子设备。若探测到电磁干扰，则用户有责任在生产厂家的技术协助下解决此问题。在某些情况下，也许只需要将切割电路接地，即可解决问题，具体情况请参阅工件接地部分。在其他情况下，则可能需要建造将电源和工件与相关的输入滤波器一起完全封闭的电磁屏蔽。在所有情况下，均必须将电磁干扰减轻到不会造成问题为止。

区域评估

在安装设备前，用户应对周围区域内的潜在电磁问题进行评估。以下是应该考虑的情况：

a. 切割设备上下及邻近的其他供电电缆、控制电缆、信号电缆与电话电缆。
b. 广播与电视的信号发射机和接收机。
c. 计算机和其他控制设备。
d. 重要的安全设备，例如工业设备的防护装置。
e. 周围人员的健康状况，例如是否有人在使用心脏起搏器和助听器。
f. 用于校准或测量的设备。
g. 该环境内其他设备的抗干扰能力。
   用户应确定该环境内所使用的其他设备是兼容的。这可能需要进一步的防护措施。
h. 进行切割或其他活动的日间作业时间。

需要考虑的周围场地大小将取决于建筑物的结构及正在进行的其他活动。周围场地有可能超出设备使用场所的边界。

减少辐射的方法

公共电源

切割设备应根据生产厂家的建议与公共电源连接。如果发生干扰，可能有必要采取进一步的预防措施。例如对公共电源进行滤波。对永久性安装的切割设备，应考虑使用金属线管或同等材料将供电电缆屏蔽起来。屏蔽必须在全长范围内可导电。此屏蔽应与切割公共电源连接，以便使线管和切割电源外壳之间保持良好的电气接触。

切割设备的保养

切割设备应根据生产厂家的建议定期进行保养。
在使用切割设备时，所有的进出门、维修门及机盖均应关闭并拴紧。除生产厂家操作手册中所提及的变更和调节外，不应对切割设备进行任何其他修改。尤其是，电弧放电与稳定装置的火花隙，应根据生产厂家的建议进行调节并维持。

切割电缆

切割电缆应尽量缩短，相互之间应尽量靠近，并在地面上或在接近地面处布线。

等电位搭接

应考虑将切割设备内及附近的所有金属组件搭接在一起。
然而，将金属组件与工件搭接，将会增加操作员因同时接触这些金属组件和电极而触电的危险。操作员应与如此搭接的金属组件绝缘。

工件的接地

如果工件出于电气安全而未与地面搭接，或者由于其尺寸和位置而未与地面连接，例如船只的壳体或建筑物的钢结构，那么将工件接地的搭接，在某些情况下可能会减少辐射，但并非总是如此。
用户应采取措施，以防止因将工件接地而增加人员受伤或损坏其他电气设备的危险。如有必要，工件与地面的连接应采取与工件直接连接的方法，但在某些国家内，直接连接是不允许的，此时应根据国家规定选择的适当电容器来实现搭接。

注意：切割电路可能因安全考虑而接地或不接地。改变接地方案的决定，必须获得能够评估此类改变是否会增加受伤危险（例如允许可能损坏其他设备接地电路的并联切割电流返回路径）的人员的批准。进一步的指导说明请参考 IEC/TS 62081 电弧焊接设备的安装与使用。

屏蔽与保护

有选择地对周围环境内的其他电缆和设备进行屏蔽及保护有可能减轻干扰问题。在特殊应用场合，也许可以考虑将整套等离子切割设备屏蔽起来。

警告

Hypertherm 全真配件是指工厂推荐的、专用于 Hypertherm 系统的更换配件。如果您不采用 Hypertherm 全真配件可能会导致 Hypertherm 保证实效。

警告

您必须为安全使用本产品负责。
Hypertherm 不会、也不能就您在具体环境中安全使用本产品作出任何保证。

概述

如果 Hypertherm 在交货之日起 (i) 两 (2) 年内被用户告知有关电源方面缺陷，或者 (ii) 一 （1) 年内被用户告知有关割炬和接头方面缺陷，则保证排除其产品在材料和制作上的缺陷。
本保证不适用于任何安装不正确、被改造或被损坏的产品。 Hypertherm 有权独立作出决定，免费为本保证范围内的缺陷产品进行维修、更换或调整。这些产品必须事先获得 Hypertherm 的授权 （不得无故扣押），进行正确包装，预付所有费用、保险和运费、交到 Hypertherm 设在美国新罕布什尔州汉诺威市的公司所在地或者授权的 Hypertherm 维修厂。
除了根据本段或 Hypertherm 的书面同意对受本保证保护的产品进行的修理、更换或调整之外，Hypertherm 不对任何其他修理、更换或调整负责。**上述保证具有排他性，将取代任何其他保证，无论这些保证是明示、暗示，还是法律规定的、或者有关产品本身或由其可能得到的结果。它也将取代所有对质量情况、或适销性、或适合某种特殊用途、或侵权的默示保证。**上述保证将构成 Hypertherm 违反保证时的唯一和排它的补救措施。分销商、 OEM 可能提供不同的或其他的保证，但是分销商、 OEM 并未获得授权向您提供任何其它的保证保护或者向您作出对 Hypertherm 有约束力的陈述。

认证试验标识

经过认证的产品一般都标有一个或多个由评估试验室颁发的认证试验标识。认证试验标识位于数据标牌上或该标牌附近。每个认证试验标识表示该产品及其关键安全部件经试验室评估符合有关国家安全标准。Hyperther 仅当采用由评估试验室授权的关键安全部件生产出产品后才在该产品上粘贴认证标识。

一旦产品离开Hypertherm工厂，当发生如下情况时，这些认证试验标识立即失效：

- 本产品经过明显改造，而且该改造会产生某种危险或导致与标准不符。
- 用非授权的备件更换了关键安全部件。
- 使用或添加了未经授权的、或会产生某种危险高电压的配件。
- 对于作为认证内容一部分而设计在产品中的安全电路或其它功能进行了任何修改。

CE 标识表示厂商声明本产品满足欧洲相关规范和标准的要求。只有在数据标牌上或附近有 CE 标识的 Hypertherm 产品才是经过检验满足欧洲低压规范和欧洲 EMC 规范要求的产品。
在带 CE 标识的电源中装有必须满足欧洲 EMC 规范要求的 EMC 滤波器。

专利补偿

若有任何声明称您在没有一同使用非 Hypertherm 产品而仅单独使用 Hypertherm 产品的情况下违反了第三者的任何专利权，对于任何针对您的起诉或诉讼，Hypertherm 将自行承担进行抗辩或处理，但所涉及的产品若非由 Hypertherm 制造或由 Hypertherm 以外的人未严格按照 Hypertherm 之规定制造时，且设计、工艺、方式或组合并非是由 Hypertherm 开发或声称由 Hypertherm 开发时，Hypertherm 无需承担。您在得知与任何此类被指控的侵权有关的诉讼或被扬言要进行的诉讼时，应尽快通知 Hypertherm。而Hypertherm的赔偿义务将取决于Hypertherm在诉讼抗辩中单方面的控制情况以及受保障方在诉讼抗辩中的合作和支持情况。

责任限制

无论在什么情况下，Hypertherm 对任何个人或法人因偶然事故发生的损害、继发损害、间接损害（包含但不限于利益损失），不论引起这种赔偿责任、违反担保还是未能达到主要目的或即使已经提示了这类损害的可能性，均不负责赔偿。

责任限制

无论在什么情况下，Hypertherm 的赔偿责任都不超过为引起这类索赔的产品所支付的总金额，不论引起这种赔偿责任的原因是出于违反合同、侵权行为、严格责任、违反担保、未能达到主要目的，还是由于任何索赔诉讼行动、或者因使用产品而起或使用产品有关的诉讼程序。

保险

用户必须投保，而且保险的数量、类型和保险金足够并适合进行抗辩并且，在发生因使用产品而导致的任何行动时，能使 Hypertherm 不受伤害。

国家和地方规范

配管工程和电工安装方面的国家和地方规范必须优先于本手册中的任何指示。**在任何情况下**由于违法操作或操作不当造成人身和财产伤害， Hypertherm 概不负责。

权利转让

唯有当你用户把所有或几乎所有财产或资本股票销售给同意遵守本保证中规定的所有条件和条款的继承人时，才得以转让任何在此可能享有的其他权利。

Hypertherm 产品的正确废弃处理

Hypertherm 等离子切割系统与其它所有电子产品一样，可能包含不能与一般废弃物一起处理的各种材料和部件如印刷电路板。用户必须负责根据国家或地方法规以环保方式处理任何 Hypertherm 产品或组件。

- 在美国，必须确认所有联邦、州、地方法律。
- 在欧洲，必须确认 EU 规范、国家和地方法律。
- 在其他国家，必须确认国家和地方法律。

请在线注册您的产品：
www.hypertherm.com/warranty.htm

电磁兼容性 （EMC）.....i
保证.....iii

第 1 节　安全.....1-1
识别安全信息.....1-2
遵照安全说明.....1-2
切割会导致火灾或爆炸.....1-2
触电会致命.....1-3
静电可能会损坏电路板.....1-3
有毒烟雾会导致人身伤害甚至死亡.....1-4
等离子弧会导致受伤和烧伤.....1-5
电弧射线会灼伤眼睛和皮肤.....1-5
接地安全.....1-5
压缩气体设备安全.....1-6
若有损坏，气瓶可能会爆炸.....1-6
噪声会使听力受损.....1-6
起搏器和助听器的操作.....1-6
等离子弧可能会损坏冰冻的管道.....1-6
其他安全信息.....1-6
警告标签.....1-7

第 2 节　规格.....2-1
系统说明.....2-2
　概述.....2-2
　电源.....2-2
　高频控制器.....2-2
　气体控制器.....2-2
　开关阀.....2-2
　割炬.....2-2
　系统示意图 1 – 不带气体控制器.....2-3
　系统示意图 2 – 带气体控制器.....2-4
规格.....2-5
　系统对气体的要求.....2-5
　噪音水平.....2-6
　电源.....2-7
　气体控制器 – 078201.....2-8
　高频控制器 – 078172.....2-9
　标准开关阀 – 229105.....2-10
　多气体开关 – 229130.....2-11
　割炬 – 228144.....2-12

第 3 节　安装 3-1
收货 3-3
索赔 3-3
安装要求 3-3
系统零部件的摆放 3-3
　　扭矩规范 3-3
安装要求－标准系统 3-4
　　系统组件 3-5
　　电缆和软管 3-5
　　用户自备的电源线 3-5
　　供气软管 3-5
安装要求－带选购气体控制器的系统 3-6
　　系统组件 3-7
　　电缆和软管 3-7
　　用户自备的电源线 3-7
　　供气软管 3-7
推荐的接地和屏蔽措施 3-8
引言 3-8
　　接地的类型 3-8
　　操作步骤 3-9
　　接地示意图 3-12
电源的放置 3-13
安装开关阀 3-16
割炬安装和对位 3-17
　　安装割炬 3-17
　　割炬对位 3-17
　　对割炬升降装置的要求 3-17
安装气体控制器 3-18
从电源至开关阀的电缆和软管总成 3-19
　　从电源至开关阀的连接 3-20
从气体控制器至开关阀的连接 3-21
气体控制器至电源的连接 3-22
割炬引线总成 3-27
　　将割炬连接到割炬引线总成 3-28
正极线 3-31
电弧电压连接 3-32
从电源至 CNC 接口电缆 3-33
　　关于 CNC 接口电缆分配表的说明 3-34
　　输出电路示例 3-35
　　输入电路示例 3-36
对电源的要求 3-37
　　概述 3-37
　　线路断路开关 3-37
　　电源线 3-37
连接电源 3-38
割炬冷却液要求 3-39
　　对水的纯度要求 3-39
向电源加注冷却液 3-40

气体要求 3-41
设定供给调节器 3-41
气体调节器 3-42
供气配管 3-43
连接气源 3-44
标准系统 3-44
气体控制器 3-44
供气软管 3-45

第 4 节　操作 4-1
控制按钮和指示灯 4-2
主电源开关 4-2
日常启动 4-3
检查割炬 4-3
系统操作 4-4
电流显示 4-4
气体控制器操作 4-5
易损件选择 4-6
低碳钢 4-6
不锈钢 4-6
铝 4-7
安装易损件 4-8
切割参数表 4-9
估计的切割缝宽度补偿 4-9
更换易损件 4-23
拆卸易损件 4-23
检查易损件 4-24
检查割炬 4-25
检查电极凹坑深度 4-26
更换割炬水管 4-27
常见切割故障 4-28
如何优化切割质量 4-29
关于工作台和割炬的建议 4-29
关于等离子设定的建议 4-29
最大限度延长易损件寿命 4-29
切割质量的其他因素 4-30
其他改进措施 4-31

第 5 节　保养 5-1
引言 5-2
例行保养 5-2
系统说明 5-3
　　控制和信号电缆 5-3
操作顺序 5-4
PCB 模块示意图 5-5
出错代码 5-6
　　出错代码故障排除 （1/8） 5-7
　　出错代码故障排除 （2/8） 5-8
　　出错代码故障排除 （3/8） 5-9
　　出错代码故障排除 （4/8） 5-10
　　出错代码故障排除 （5/8） 5-11
　　出错代码故障排除 （6/8） 5-12
　　出错代码故障排除 （7/8） 5-13
　　出错代码故障排除 （8/8） 5-14
电源状态 5-15
泵超时时等离子系统的操作 5-16
泵超时时 CNC 的操作 5-17
初始检查 5-18
自动诊断测试 5-19
电源测量 5-20
电源冷却系统维修 5-21
　　排干冷却系统 5-21
冷却系统过滤器的更换 5-22
空气过滤器元件更换 5-23
冷却液流测试程序 5-24
　　测试流量开关 5-25
气体泄漏测试程序 5-26
PCB4：电源控制板 5-27
PCB3：电源配电板 5-28
PCB2：启动电路 5-29
　　操作 5-29
　　启动电路功能示意图 5-29
　　启动电路故障排除 5-29
　　引导弧电流等级 5-31
PCB2：气体控制器控制板 5-32
PCB1：气体控制器电源配电板 5-33
PCB3：气体控制器交流阀门驱动板 5-34
斩波器测试 5-35
相位缺失检测测试 5-38
割炬引线测试 5-40
预防性保养 5-41

第 6 节　零件表 6-1
电源 6-2
RHF 高频控制器 6-8
气体控制器 6-9
开关阀 （标准） 6-10
开关阀 （多气体） 6-10
高速割炬总成 6-11
　　割炬总成 6-11
　　割炬引线 6-11
低碳钢易损件套件 6-12
不锈钢 / 铝质易损件套件 6-13
推荐的备件 6-14

第 7 节　接线图 7-1
引言 7-1
电路图 7-5

附录 A　Hypertherm 割炬冷却液安全数据 a-1
第 1 节 – 化学产品和公司标识 a-2
第 2 节 – 组成 / 成份信息 a-2
第 3 节 – 危险识别 a-2
第 4 节 – 急救措施 a-3
第 5 节 – 救火措施 a-3
第 6 节 – 意外溢出时的措施 a-3
第 7 节 – 处理和储存方式 a-3
第 8 节 – 暴露控制 / 个人保护 a-4
第 9 节 – 物理和化学属性 a-4
第 10 节 – 稳定性和反应性 a-4
第 11 节 – 毒性信息 a-4
第 12 节 – 生态环保信息 a-5
第 13 节 – 排放考虑因素 a-5
第 14 节 – 运输信息 a-5
第 15 节 – 管理信息 a-5
第 16 节 – 其他信息 a-5

第 1 节

安全

本节内容:

识别安全信息 1-2
遵照安全说明 1-2
切割会导致火灾或爆炸 1-2
触电会致命 1-3
静电可能会损坏电路板 1-3
有毒烟雾会导致人身伤害甚至死亡 1-4
等离子弧会导致受伤和烧伤 1-5
电弧射线会灼伤眼睛和皮肤 1-5
接地安全 1-5
压缩气体设备安全 1-6
若有损坏，气瓶可能会爆炸 1-6
噪声会使听力受损 1-6
起搏器和助听器的操作 1-6
等离子弧可能会损坏冰冻的管道 1-6
其他安全信息 1-6
警告标签 1-7

识别安全信息

本节中的这些记号用来识别潜在的危险。在本手册或机器上看到这类安全符号时，应该充分意识到造成人身伤害的潜在危险，并按照相应的指示来操作，以避免发生危险。



遵照安全说明

仔细阅读本手册中所有安全信息以及机器上的安全标签。

- 机器上的安全标签要保持完好。要立刻调换遗失或受损的标签。
- 学会机器的正确使用和控制方法。不可让任何人在无指示情况下操作。
- 机器要保持在良好的工作状态。
  未经授权改造机器将影响其服务年限。

危险 警告 小心

“危险”、“警告”之类的标示用语常与安全标记一起使用。“危险”表示最严重的危险。

- “危险”“警告”安全标记一般位于机器上特定的危险附近。
- “警告”安全用语一般位于本手册中 “若不遵守会导致伤害或死亡”的信息之前。
- “小心”安全用语一般位于本手册中 “若不遵守会导致设备损坏”的信息之前。



切割会导致火灾或爆炸

防火

- 进行任何切割之前，必须确保周围是安全的。
  附近必须备有灭火器。
- 将切割区域 10 米内的所有易燃材料移开。
- 操作高温金属或使之与易燃材料接触之前，需用水淬冷或使之自然冷却。
- 切勿切割装有易燃材料的容器－切割前，必须倒空并适当清洗容器。
- 切割前，请利用通风排除易燃气体。
- 在用氧气作为等离子气体进行切割时，必须使用排气通风系统。

防爆

- 不要在可能存在爆炸性粉尘或蒸气的环境中使用等离子系统。
- 不要切割高压钢瓶、管子或任何封闭容器。
- 不要切割装有可燃材料的容器。

警告
氩氢和甲烷的
爆炸危险

氢气和甲烷属于具有爆炸危险的易燃气体。不要让火焰接近装有甲烷或氢混合气体的钢瓶和软管。在使用甲烷或者氩氢混合气体作为等离子气体时，不要让火焰和火星接近割炬。

警告
切割铝材时氢气的
爆炸危险

- 水下切割铝材或切割过程中水与铝材底部接触时，自由态氢气可能会聚集在工件的下面，并可能在等离子切割操作中爆炸。
- 在有水的工作台基底上安装一套通风歧管以消除氢气爆炸的可能性。有关通风歧管的细节，请参阅本手册的附录部分。



触电会致命

触碰通电部件会导致致命的触电或严重烧伤。

- 操作等离子系统相当于在割炬与工件之间形成一个电路。工件及与工件接触的任何物体都是电路的一部分。
- 在等离子系统工作时，切勿触摸割炬体、工件或有水的工作台中的水。

防止触电

所有 Hypertherm 等离子系统在切割中均采用高电压 （一般为 200 至 400 伏的直流电压）。在操作本系统时，请采用以下防护措施：

- 穿戴绝缘手套和绝缘靴，保持身体和衣物干燥。
- 当使用等离子系统时，切勿站、坐、躺在或接触任何潮湿的表面。
- 使用足够大的干燥绝缘垫或绝缘盖，防止身体与工件或大地接触，使您与工件和大地之间处于绝缘状态。如果您必须在潮湿区域或附近工作，请加倍小心。
- 在电源附近安装带正确规格保险丝的断路开关。在遇有到紧急情况时，操作员可用此开关快速切断电源。
- 使用有水的工作台时，要确保正确接地。
- 设备的安装和接地必须遵守本手册的说明、国家及地方规范。
- 经常检查输入电源线有无损坏、表皮是否破裂。立即更换损坏的电源线。**裸露的电线可能会致命。**
- 检查割炬引线，如有磨损或损伤请更换。
- 在切割过程中不要拾取工件，包括切下的废料。在切割过程中，将工件留在原处或连接工作电缆的工作台上。
- 在检查、清洁和更换割炬前，将总电源切断或将电源插头拔出。
- 绝对不可旁通或短路安全联锁装置。
- 拆卸电源装置或系统机盖之前，请先切断输入电源。断开主电源后，必须等候 5 分钟，以便让电容器放电。
- 在盖好电源机盖之前，切勿操作等离子系统。暴露的电源接点会造成严重的触电危险。
- 要首先安装适当的接地导体，然后才能进行电源输入连接。
- 每种 Hypertherm 等离子系统都只能与专用的 Hypertherm 割炬配套使用。千万不要使用其他替代割炬，否则会导致过热，危及安全。



静电可能会损坏电路板

当操作处理印刷电路板时，请采用适当的预防措施。

- 请将 PC 电路板存放在抗静电的容器内。
- 操作处理 PC 电路板时请戴上接地的腕带。



有毒烟雾会导致人身伤害甚至死亡

等离子弧本身是用于切割的热源。因此，虽然等离子弧本身不是有毒烟雾的来源，但被切割的材料可能成为有毒烟雾来源或耗尽氧气。

根据所切割的金属不同，产生的烟雾也不同。可能会释放有毒烟雾的金属包括但不限于不锈钢、碳钢、镀锌钢（电镀）和铜。

某些情况下，金属表面可能涂有会释放有毒烟雾的物质。有毒涂层包括但不限于铅（包含在某些涂料中）、镉（包含在某些涂料或填料中）和铍。

等离子切割中产生的气体随被切割材料和切割方法不同而变化，可能包括臭氧、氮氧化合物、六价溴化物、氢、其它可能包含在被切割材料中或从被切割材料释放出来的物质。

应注意尽量少暴露于工业加工过程所产生的烟雾中。根据烟雾的化学成分和浓度（包括其它因素如通风条件），可能会导致生理疾病如生育缺陷或癌症。

设备及场地所有人应该负责检测使用本设备的场地内的空气质量，以确保工作现场的空气质量满足所有国家标准或地方法规的要求。

任何相关工作现场的空气质量水平取决于特定现场条件，如：

- 工作台设计（湿式、干式、水下）。
- 材料成分、表面处理、涂层成分。
- 切除的材料量。
- 切割或刨削的持续时间。
- 工作区域的大小、空气量、通风和过滤情况。
- 人员保护设备。
- 同时操作的焊接和切割系统数量。
- 可能产生烟雾的其它现场作业。

若工作现场必须满足国家或地方法规的要求，只有在现场进行的检测或检测结果才能判定现场是否满足使用的标准。

降低暴露于烟雾风险的措施：

- 切割前从金属上清除所有涂层和溶剂。
- 利用现场的排气通风设施清除空气中的烟雾。
- 不要吸入烟雾。当切割任何用涂有、含有或疑似含有有毒物质的金属时，请戴上可提供空气的呼吸设备。
- 确保那些使用焊接和切割设备、空气呼吸设备的人员在正确使用这些设备方面都具有相应资格并经过培训。
- 切勿切割含有潜在毒性物质的容器。切割前请首先倒空并清洁该容器。
- 根据需要在现场监控或检测空气质量。
- 向当地专家咨询，指定现场计划，确保安全的空气质量。



等离子弧会导致受伤和烧伤

瞬时启动割炬
在按下割炬开关后会立即产生等离子弧。

等离子弧能很快割穿手套和皮肤。
- 务必远离割炬喷嘴。
- 不要握着靠近切割路径的金属。
- 切勿将割炬对准自己或别人。



电弧射线会灼伤眼睛和皮肤

眼睛保护 等离子弧会产生强烈的可见光和不可见光（紫外线和红外线），能够灼伤眼睛和皮肤。
- 根据适用的国家或当地法规，使用护目镜。
- 戴上有适当透镜遮光罩的护目器械（如安全眼镜或有侧挡的护目镜、焊接头盔）以保护眼睛免受等离子电弧紫外线和红外线的伤害。

电弧电流	透镜遮光罩 AWS（美国）	ISO 4850
最高 100 A	No. 8	No. 11
100-200 A	No. 10	No. 11-12
200-400 A	No. 12	No. 13
400 A 以上	No. 14	No. 14

皮肤保护 穿着保护服以防止紫外光、火花及高温金属灼伤。
- 长筒手套、安全鞋及安全帽。
- 可遮盖所有暴露部位的阻燃服。
- 可防止火花和熔渣进入的紧口长裤。
- 切割之前，取出口袋里的一切易燃物，如丁烷打火机或火柴。

切割区域 装修切割区域，降低对紫外线的反射和传导：
- 墙壁和其它表面要涂成深色以降低反射。
- 使用保护性遮屏或帷幕，保护他人免受闪光或强光伤害。
- 提醒他人不要直视电弧。使用告示牌或安全标志。



接地安全

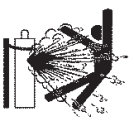
工作电缆 将工作电缆可靠地连接到工件或工作台，并确保金属与金属间充分接触。不要将此电缆连接在切割完成时会掉落的那部分上。

工作台 根据国家或地方电气规范，将工作台正确接地。

输入电源
- 请务必将电源线的地线与开关盒内的接地点连接起来。
- 若等离子系统的安装涉及将电源线连接至电源，请务必正确连接电源线的地线。
- 首先将电源线的地线连接在双头螺柱上，然后再将任何其它地线连接在电源地线上面；将止回螺母拧紧。
- 拧紧所有电气接点，以避免过热。

压缩气体设备安全

- 切勿用机油或油脂润滑气瓶阀门或调节器。
- 只能使用正确的气瓶、调节器、软管和为特定用途设计的安装配件。
- 确保所有压缩气体设备及其相关部件处于良好的工作状态。
- 用标签和颜色代码标识所有气体软管，以清楚标识每根软管内的气体种类。请参考适用的国家或地方规范。



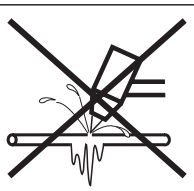
若有损坏，气瓶可能会爆炸

气瓶装有高压气体。如果气瓶受损，会产生爆炸。
- 按照有关国家或地方规范操作和使用压缩气瓶。
- 切勿使用未直立放置且没有加以固定的气瓶。
- 除非钢瓶正在使用或处于连接使用状态，否则必须将保护帽装在阀上。
- 切勿让等离子电弧与气瓶发生电气接触。
- 切勿让气瓶暴露于高热、火花、熔渣或明火下。
- 切勿用榔头、扳手或其他工具开启卡住的气瓶阀门。



噪声会使听力受损

长时间暴露于切割或刨削产生的噪音会损害听力。
- 使用等离子系统时要使用经认可的听力保护装备。
- 提醒附近的人注意噪声可能引起伤害的危险。



等离子弧可能会损坏冰冻的管道

若试图用等离子割炬解冻冻结的管子，则可能会导致损坏或爆裂。



起搏器和助听器的操作

起搏器和助听器的操作会受到强电流所产生磁场的影响。
任何使用起搏器或助听器的人在接近任何等离子系统切割或刨削操作之前均应先向医生咨询。

为了尽量减少电磁场的影响：
- 让工作电缆和割炬引线处于身体的同一侧，并离开自己的身体。
- 尽量让割炬引线接近工作电缆。
- 不要将割炬引线和工作电缆绕在身体上。
- 尽可能远离电源。

其他安全信息

1. ANSI Standard Z49.1, *Safety in Welding and Cutting*, American Welding Society, 550 LeJeune Road P.O. Box 351020, Miami, FL 33135
2. ANSI Standard Z49.2, *Fire Prevention in the Use of Cutting and Welding Processes*, American National Standards Institute 1430 Broadway, New York, NY 10018
3. ANSI Standard Z87.1, *Safe Practices for Occupation and Educational Eye and Face Protection*, American National Standards Institute, 1430 Broadway, New York, NY 10018
4. AWS F4.1, *Recommended Safe Practices for the Preparation for Welding and Cutting of Containers and Piping That Have Held Hazardous Substances*, American Welding Society 550 LeJeune Road, P.O. Box 351040, Miami, FL 33135
5. AWS F5.2, *Recommended Safe Practices for Plasma Arc Cutting*, American Welding Society 550 LeJeune Road, P.O. Box 351040, Miami, FL 33135
6. CGA Pamphlet P-1, *Safe Handling of Compressed Gases in Cylinders*, Compressed Gas Association 1235 Jefferson Davis Highway, Arlington, VA 22202
7. CSA Standard W117.2, *Code for Safety in Welding and Cutting*, Canadian Standards Association Standard Sales 178 Rexdale Boulevard, Rexdale, Ontario M9W 1R3, Canada
8. NFPA Standard 51B, *Cutting and Welding Processes*,National Fire Protection Association 470 Atlantic Avenue, Boston, MA 02210
9. NFPA Standard 70-1978, *National Electrical Code*, National Fire Protection Association, 470 Atlantic Avenue, Boston, MA 02210
10. OSHA, *Safety and Health Standards*, 29FR 1910 U.S. Government Printing Office, Washington, D.C. 20402

警告标签

该警告标签附带在某些电源上。操作员和维护技术员
了解这些警告标签所述的内容涵义是十分重要的。



警告标签

该警告标签附带在某些电源上。操作员和维护技术员了解这些警告标签所述的内容涵义是十分重要的。
带编号的文字与标签上带编号的框相对应。



1. 切割火花可能会引起爆炸或火灾。

1.1 切割过程中不要让可燃物靠近。

1.2 在附近备好灭火器，并配置看护人员随时准备使用灭火器。

1.3 请勿切割密闭的容器。

2. 等离子弧会导致伤害或灼伤

2.1 拆卸割炬之前请首先关闭电源。

2.2 不要握着靠近切割路径的材料。

2.3 穿戴全套身体防护装备。

3. 割炬或接线导致的触电可能会致命。请保护自己免受触电伤害。

3.1 穿戴绝缘手套。请勿穿戴潮湿的或损坏的手套。

3.2 使自己与工件和大地之间保持绝缘。

3.3 在机器上开始工作之前，请断开输入插头或电源。

4. 吸入切割烟雾会危及身体健康。

4.1 让自己的头部保持在烟雾范围之外。

4.2 使用强制通风或排风系统清除烟雾。

4.3 使用通风扇清除烟雾。

5. 弧光会灼伤眼睛和皮肤。

5.1 请穿戴帽子和防护眼镜。使用护耳装备，扣好衬衣领扣。使用配有适当滤光镜罩的焊接头盔。穿戴全套身体防护装备。

6. 开始在机器上工作或切割之前，请务必参加培训并阅读操作手册。

7. 请不要撕掉或涂（盖）掉警告标签。

第 2 节

规格

本节内容:

系统说明 2-2
- 概述 2-2
- 电源 2-2
- 高频控制器 2-2
- 气体控制器 2-2
- 开关阀 2-2
- 割炬 2-2
- 系统示意图 1 – 不带气体控制器 2-3
- 系统示意图 2 – 带气体控制器 2-4

规格 2-5
- 系统对气体的要求 2-5
- 噪音水平 2-6
- 电源 2-7
- 气体控制器 – 078201 2-8
- 高频控制器 – 078172 2-9
- 标准开关阀 – 229105 2-10
- 多气体开关 – 229130 2-11
- 割炬 – 228144 2-12

系统说明

概述

HySpeed HSD130 等离子系统是专为切割各种厚度的低碳钢、不锈钢和铝材而设计的。

电源

电源采用 130 安培、 150VDC 的稳流电源。它由割炬点火电路、热交换器、割炬冷却泵组成。电源配有独立的信号接口，可与 CNC 控制器进行通讯。

高频控制器

高频控制器采用一个火花间隙总成。高频控制器将来自电源的 120V 交流控制电压转换为高频高压脉冲（9-10kV），击穿割炬电极喷嘴间隙。
高压高频信号将被耦合到引弧线。

气体控制器（选购件，详情请参见系统示意图 2）

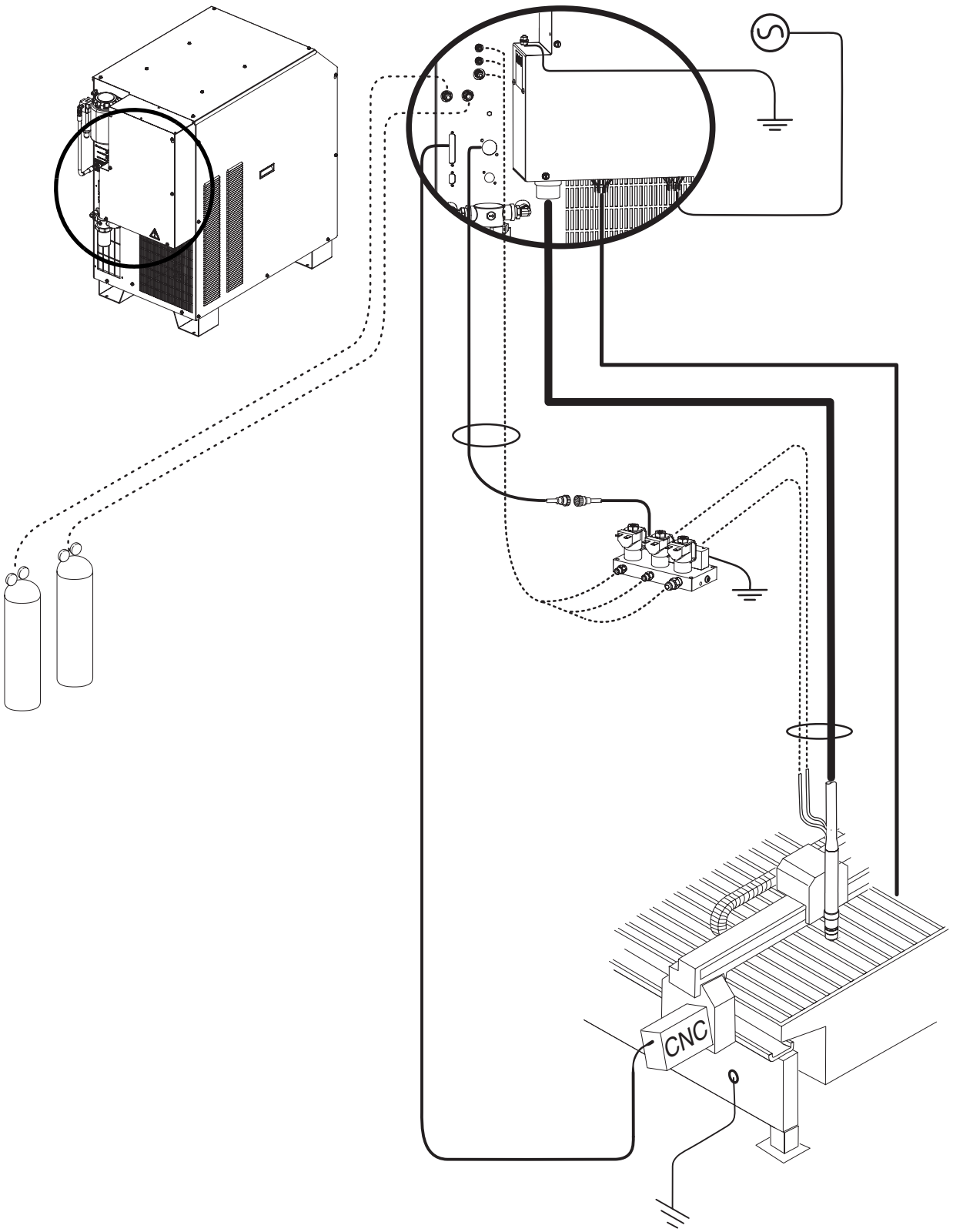
气体控制器用来控制气体进气选择和流量。气体控制器由调节器、电磁阀、单向阀和压力转换器组成。气体控制器还包含继电器 PC 电路板、控制用 PC 电路板。

开关阀

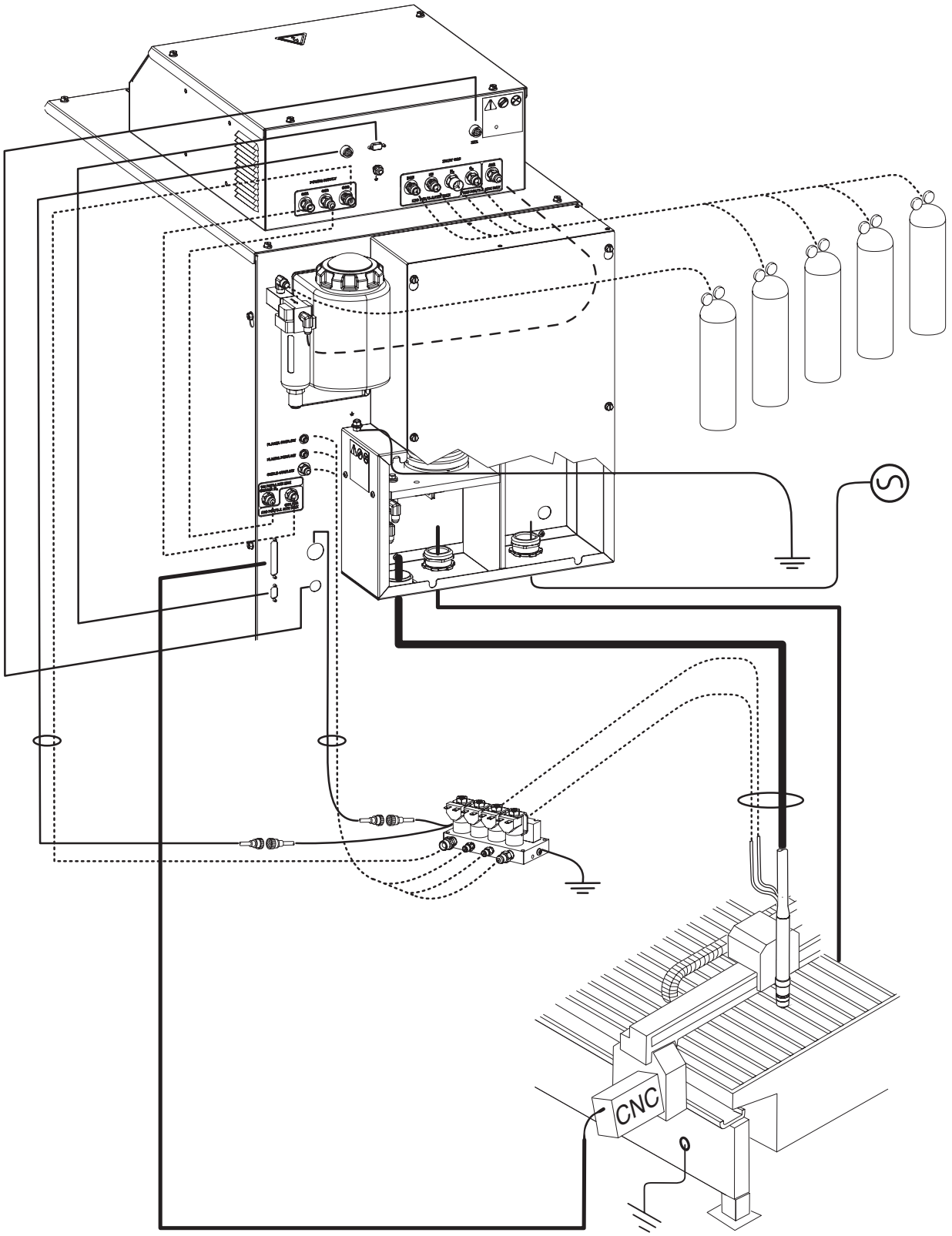
开关阀由 3 个电磁阀、阀组块、带接头的线束组成。该总成留有与电源的接口。

割炬

本割炬最高可以 2032mm/ 分钟的速度切割 12mm 厚的低碳钢板。本割炬推荐使用的切割能力为 16mm。最大穿透能力为厚度 25mm 的低碳钢或厚度 19mm 的不锈钢或铝材。最大切断能力为厚度 38mm 的低碳钢或厚度 25mm 的不锈钢或铝。



系统示意图 **1** – 不带气体控制器



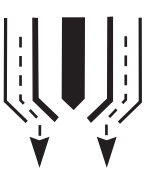
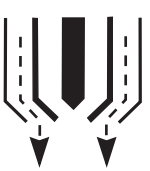
系统示意图 **2** – 带气体控制器

规格

系统对气体的要求

气体质量和压力要求			
	质量	**压力 +/– 10%**	**流速**
O_2 氧气	纯度为 99.5%、 清洁、干燥、无油	793 kPa / 7.93 bar 115 psi	4250 l/h 150 scfh
N_2 氮气 *	纯度为 99.99%、 清洁、干燥、无油	793 kPa / 7.93 bar 115 psi	8500 l/h 300 scfh
空气	清洁、干燥、无油	655 kPa / 6.55 bar 95 psi	8500 l/h 300 scfh
H35 氩氢混合气体 *	纯度 99.995% （H35 = 65% 氩， 35% 氢）	793 kPa / 7.93 bar 115 psi	4250 l/h 150 scfh
F5 氮氢混合气体 *	纯度 99.98% （F5 = 95% 氮， 5% 氢）	793 kPa / 7.93 bar 115 psi	4250 l/h 150 scfh

* 只有带气体控制器的系统才需要这些气体。

	低碳钢		**不锈钢**		**铝**	
						
气体类型	等离子	保护气体	等离子	保护气体	等离子	保护气体
切割 45A	空气	空气	空气 / N_2 / F5	空气 /N_2	空气	空气
切割 50A	O_2	空气	不适用	不适用	不适用	不适用
切割 130A	O_2/ 空气	空气	空气 / N_2 / H35	空气 /N_2	空气 /H35	空气 /N_2

噪音水平

测量是根据 Hypertherm 规范 ESI-034 在 Hypertherm 工程实验室进行的，测量时让其它设备在附近运转。该测量仅提供等离子系统所产生噪音的一般参考水平。安装后应测量噪音，以确定在具体现场的特定噪音水平。测量分别在距离电弧中心 1m、 2m、 3m 和 5m （直线距离）的位置进行。站在 CNC 控制器旁边的操作员距离电弧约 1m。所有测量都是用安装在距离电弧中心上方 336.55mm 的三脚架上的 Bruel & Kjaer 音量表来进行的。

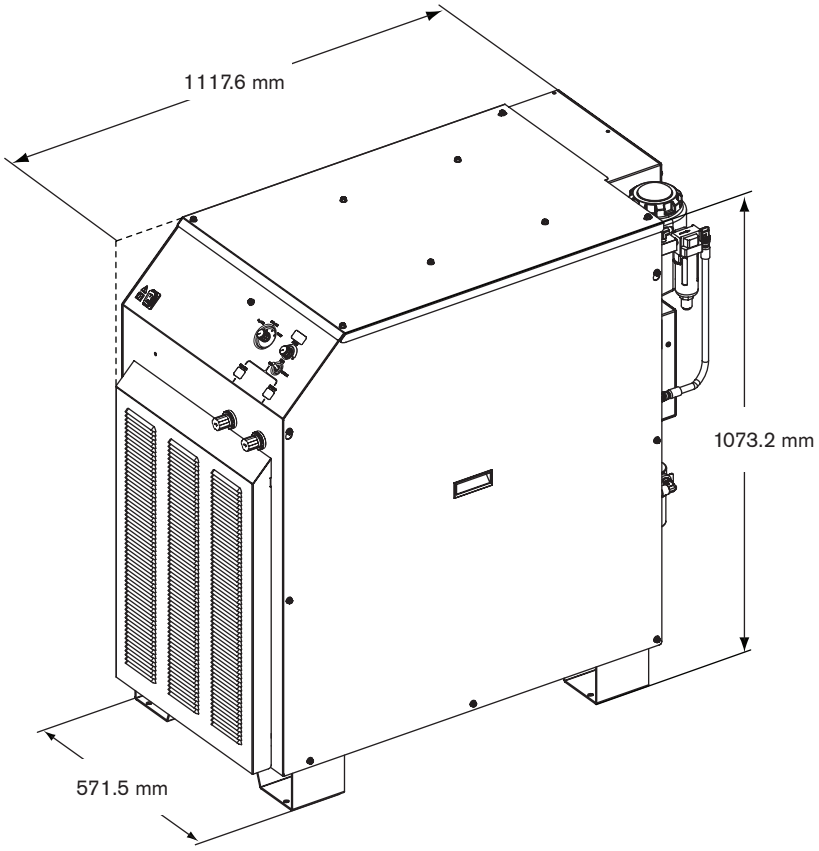
与电弧中心的距离	室内环境噪音	工艺 1 H35/N_2 130 安培	工艺 2 空气 / 空气 130 安培
1 m (3.3 ft)	80-84 dB	104-106 dB	106-108 dB
2 m (6.6 ft)	80-84 dB	97-99 dB	99-100 dB
3 m (9.9 ft)	80-84 dB	94-96 dB	96-97 dB
5 m (16.5 ft)	80-84 dB	93-97 dB	94-96 dB

电源

一般						
最高 OCV (U_0)			311 VDC			
最大输出电流 (I_2)			130 A			
输出电压 (U_2)			50 – 150 VDC			
额定暂载率 (X)			19.5 kw、40° C 条件下为 100%			
环境温度/暂载率			电源可在 -10° C 到 +40° C 之间工作			
功率因素 (cosφ)			130 ADC 输出条件下为 0.91			
冷却			强制气冷（F 级）			
绝缘			H 级			
部件号	**AC 电压 (U_1)**	**相**	**频率 (Hz)**	**安培数 (I_1)**	**标准认证**	**电源 kW (+/- 10%) (U_1 x I_1 x 1,73)**
078515	200/208	3	50/60	62/60	CSA	21.5
078516	220	3	50/60	56	CSA	21.5
078517	240	3	60	52	CSA	21.5
078518	380	3	*50/60	33	CCC	21.5
078519	400	3	50/60	32	CE/GOST-R	21.5
078520	440	3	50/60	28	CSA	21.5
078521	480	3	60	26	CSA	21.5
078522	600	3	60	21	CSA	21.5

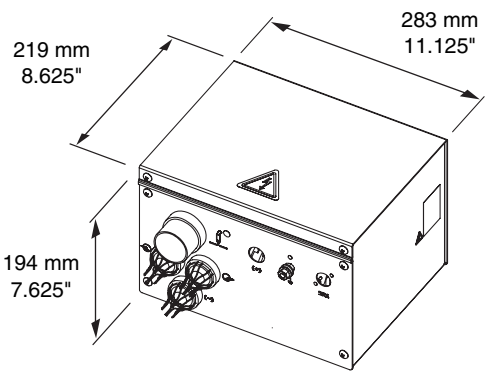
* 380 V CCC 标准认证仅针对 50 Hz 操作。

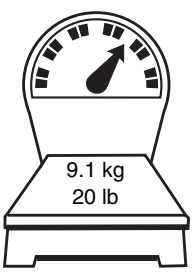


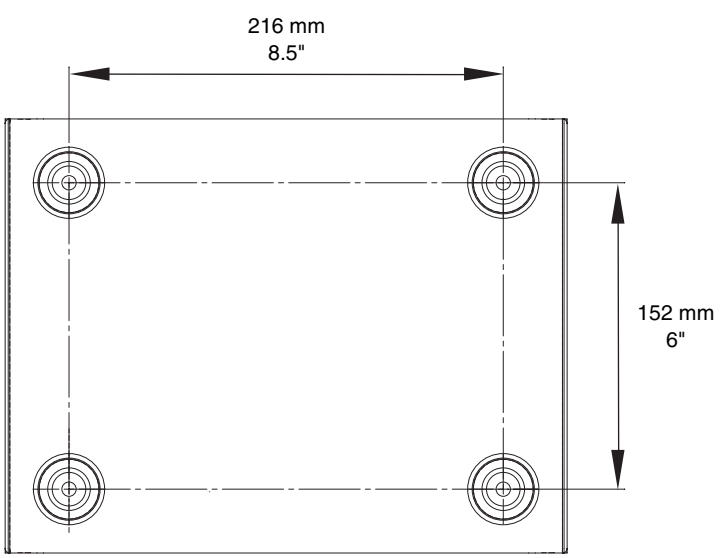


气体控制器－ 078201

- 高频控制器应安装在切割台拱桥上。详情请参考 “安装”章节。
- 从高频控制器至割炬升降机座的最大集束电缆长度为15m。请保留适当的空间以便拆卸顶部进行维修。
- 高频控制器可以垂直安装或水平安装。

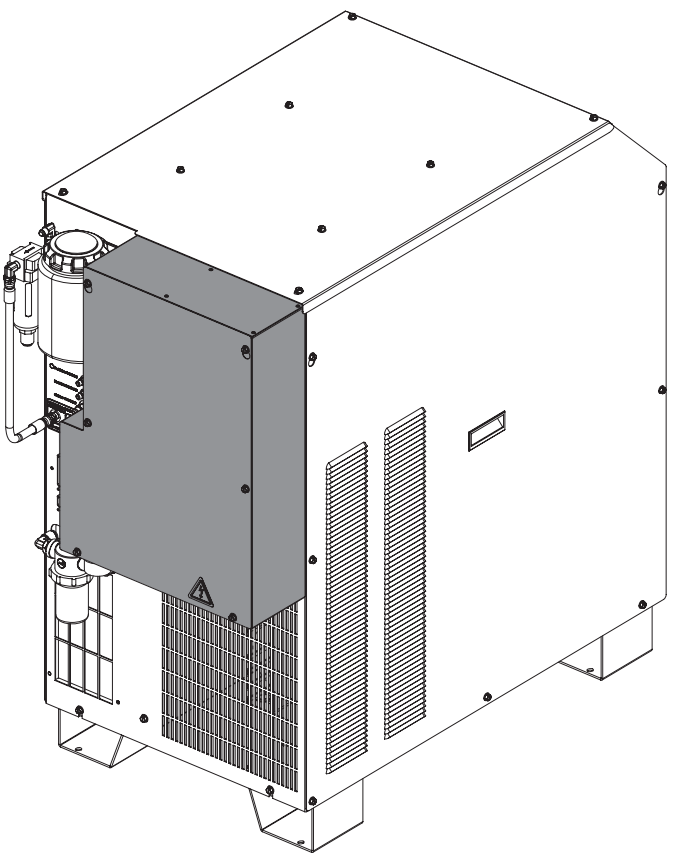






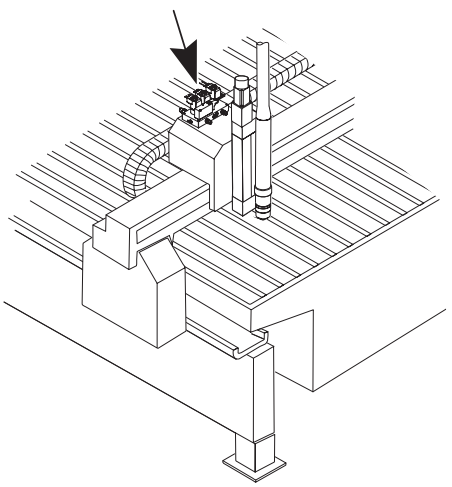
高频控制器 – 078172

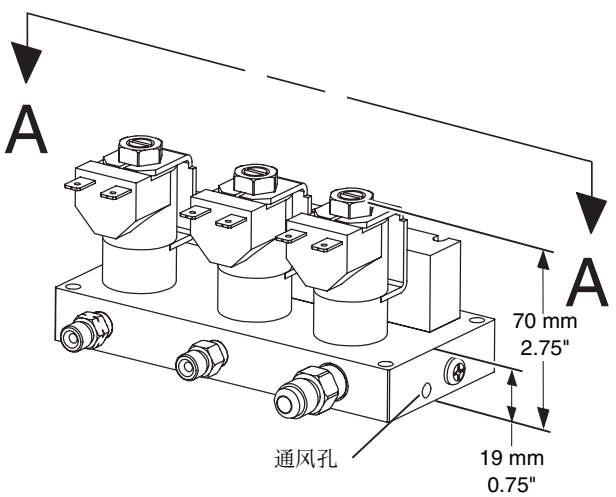
- 高频控制器安装在电源的背面。请预留空间以便将来维修时拆卸后面板。
- 从高频控制器至割炬的最大割炬引线长度是 15m。

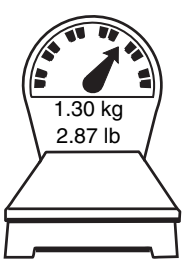


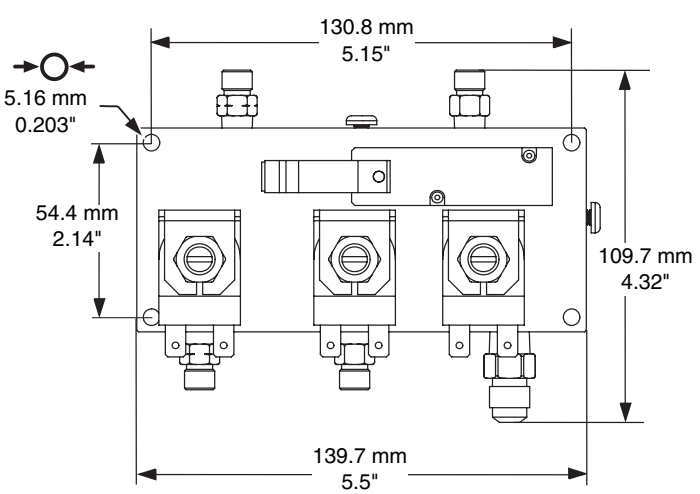
标准开关阀 – 229105

- 从开关阀至割炬升降装置的最大电缆长度是 1.8m。
- 请将开关阀总成安装在大工作台的割炬托架上。对于小工作台，可将它安装在桥架上方的支架上。
- 阀组块的通风孔必须始终保持清洁。





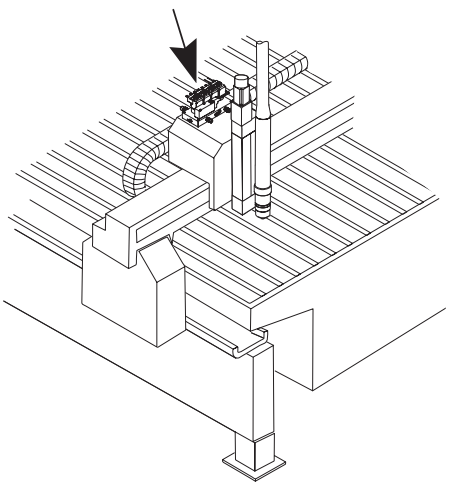


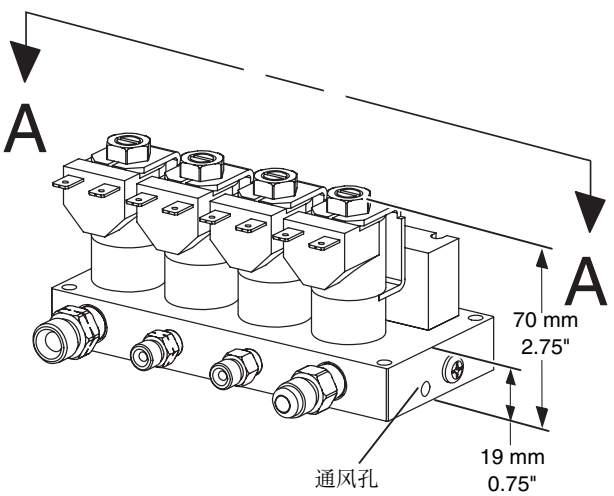


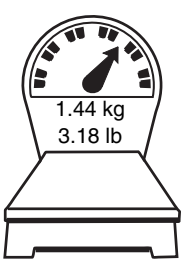
A - A

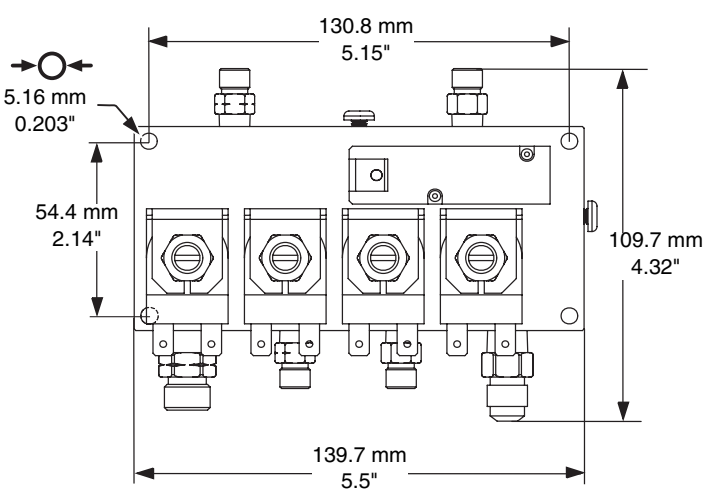
多气体开关 – 229130

- 从开关阀至割炬升降装置的最大电缆长度是 1.8m。
- 请将开关阀总成安装在大工作台的割炬托架上。对于小工作台，可将它安装在桥架上方的支架上。
- 阀组块的通风孔必须始终保持清洁。





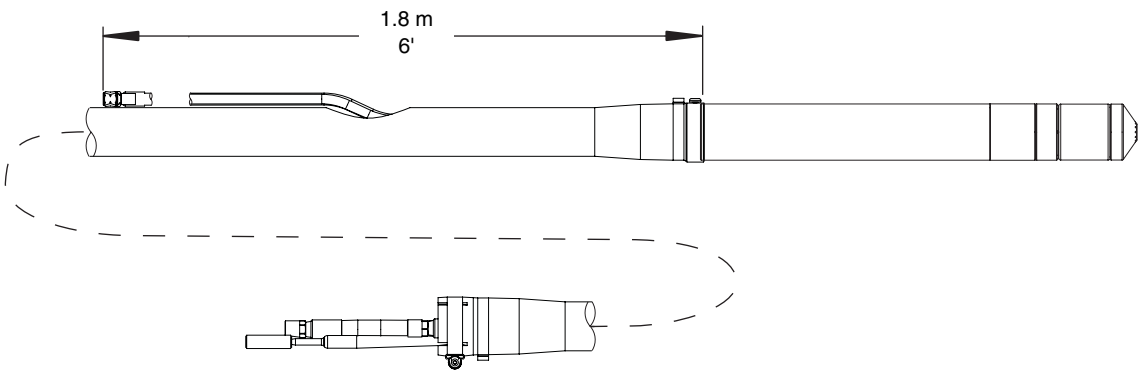


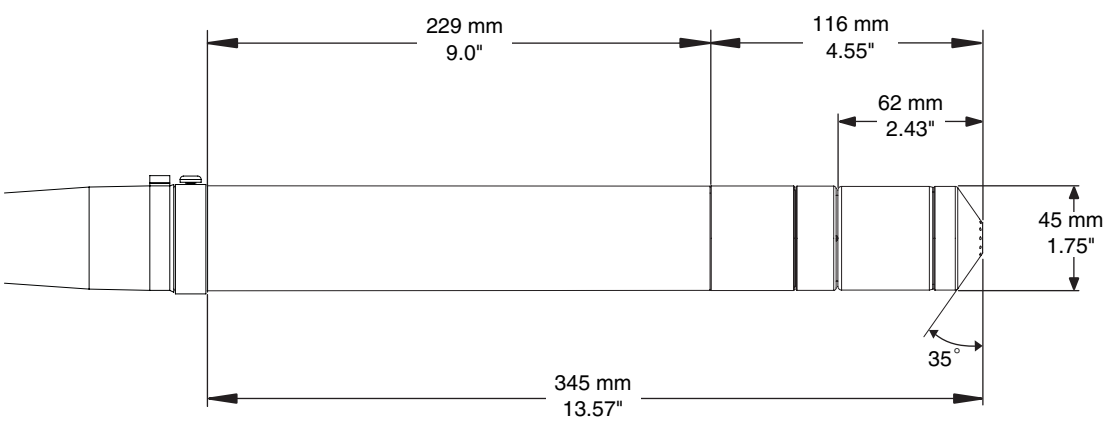


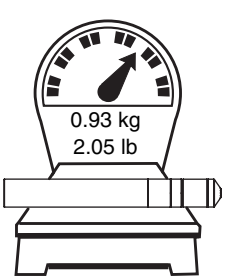
A - A

割炬 – 228144（包括安装套筒和易损件）

- 割炬安装套筒的外径为 45mm。







第 3 节

安装

本节内容:

收货 3-3
索赔 3-3
安装要求 3-3
系统零部件的摆放 3-3
    扭矩规范 3-3
安装要求 – 标准系统 3-4
    系统组件 3-5
    电缆和软管 3-5
    用户自备的电源线 3-5
    供气软管 3-5
安装要求 – 带选购气体控制器的系统 3-6
    系统组件 3-7
    电缆和软管 3-7
    用户自备的电源线 3-7
    供气软管 3-7
推荐的接地和屏蔽措施 3-8
引言 3-8
    接地的类型 3-8
    操作步骤 3-9
    接地示意图 3-12
电源的放置 3-13
安装开关阀 3-16
割炬安装和对位 3-17
    安装割炬 3-17
    割炬对位 3-17
    对割炬升降装置的要求 3-17
安装气体控制器 3-18
从电源至开关阀的电缆和软管总成 3-19
    从电源至开关阀的连接 3-20
从气体控制器至开关阀的连接 3-21
气体控制器至电源的连接 3-22
割炬引线总成 3-27
    将割炬连接到割炬引线总成 3-28

正极线 3-31
电弧电压连接 3-32
从电源至 CNC 接口电缆 3-33
关于 CNC 接口电缆分配表的说明 3-34
输出电路示例 3-35
输入电路示例 3-36
对电源的要求 3-37
概述 3-37
线路断路开关 3-37
电源线 3-37
连接电源 3-38
割炬冷却液要求 3-39
对水的纯度要求 3-39
向电源加注冷却液 3-40
气体要求 3-41
设定供给调节器 3-41
气体调节器 3-42
供气配管 3-43
连接气源 3-44
标准系统 3-44
气体控制器 3-44
供气软管 3-45

收货

- 确认收到的产品包含所订购的全部系统组件。若发现任何项目缺失，请与经销商联系。
- 检查系统组件是否存在损坏，这类损坏在运输过程中可能会发生。若存在损坏的痕迹，请参考如下“索赔”进行处理。任何索赔相关的联系必须注明位于电源背面的型号和序列号。

索赔

针对运输中损坏的索赔 – 若您购买的设备在装运过程中被损坏，必须向运输商提出书面索赔。根据您的要求，Hypertherm 会向您提供提单 (B/L) 副本。若需要进一步帮助，请致电本手册前面所列出的客户服务部或经授权的 Hypertherm 分销商。

针对缺陷产品或遗失货物的索赔 – 若发现任何货物有缺陷或遗失，请与经销商联系。若需要进一步帮助，请致电本手册前面所列出的客户服务部或经授权的 Hypertherm 分销商。

安装要求

所有电气和配管系统的安装和维护必须遵守国家或地方有关电气和配管的规范。该操作必须由具有相应资格、持有许可证的人员来进行。

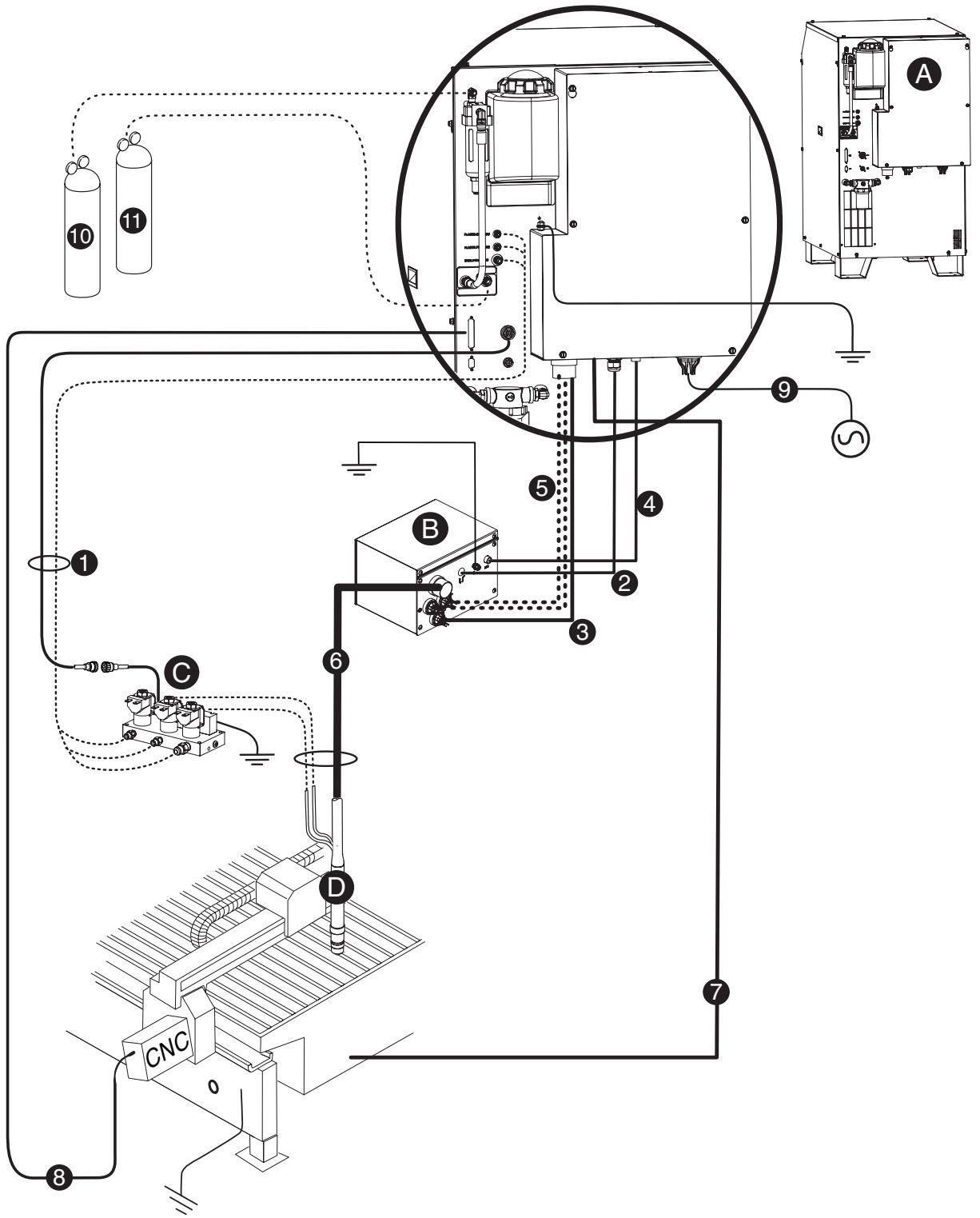
若有任何技术问题，请直接致电本手册前面所列出的就近的Hypertherm技术服务部门或经授权的Hypertherm分销商进行咨询。

系统零部件的摆放

- 在进行电气、气体、接口连接之前请将所有系统组件摆放在相应的位置。请将本节的示意图作为组件摆放时的参考。
- 请将所有系统组件接地。详情请参考本节所述的 “推荐的接地和屏蔽措施”。
- 为了防止系统中出现泄漏，请按照如下标准紧固所有气管和水管的连接：

扭矩规范			
气管或水管尺寸	kgf-cm	lbf-in	lbf-ft
最大 10mm	8.6-9.8	75-85	6.25-7
12mm	41.5-55	360-480	30-40

安装要求－标准系统



系统示意图 **2** －不带气体控制器

系统组件

- Ⓐ 电源
- Ⓑ 高频控制器
- Ⓒ 开关阀总成
- Ⓓ 割炬

电缆和软管

- ❶ 从电源至开关阀的电缆和软管总成
- ❷ 引弧线
- ❸ 负极线
- ❹ 高频控制器控制电缆
- ❺ 高频控制器冷却液软管
- ❻ 割炬引线总成
- ❼ 正极线
- ❽ 从电源至 CNC 的接口电缆

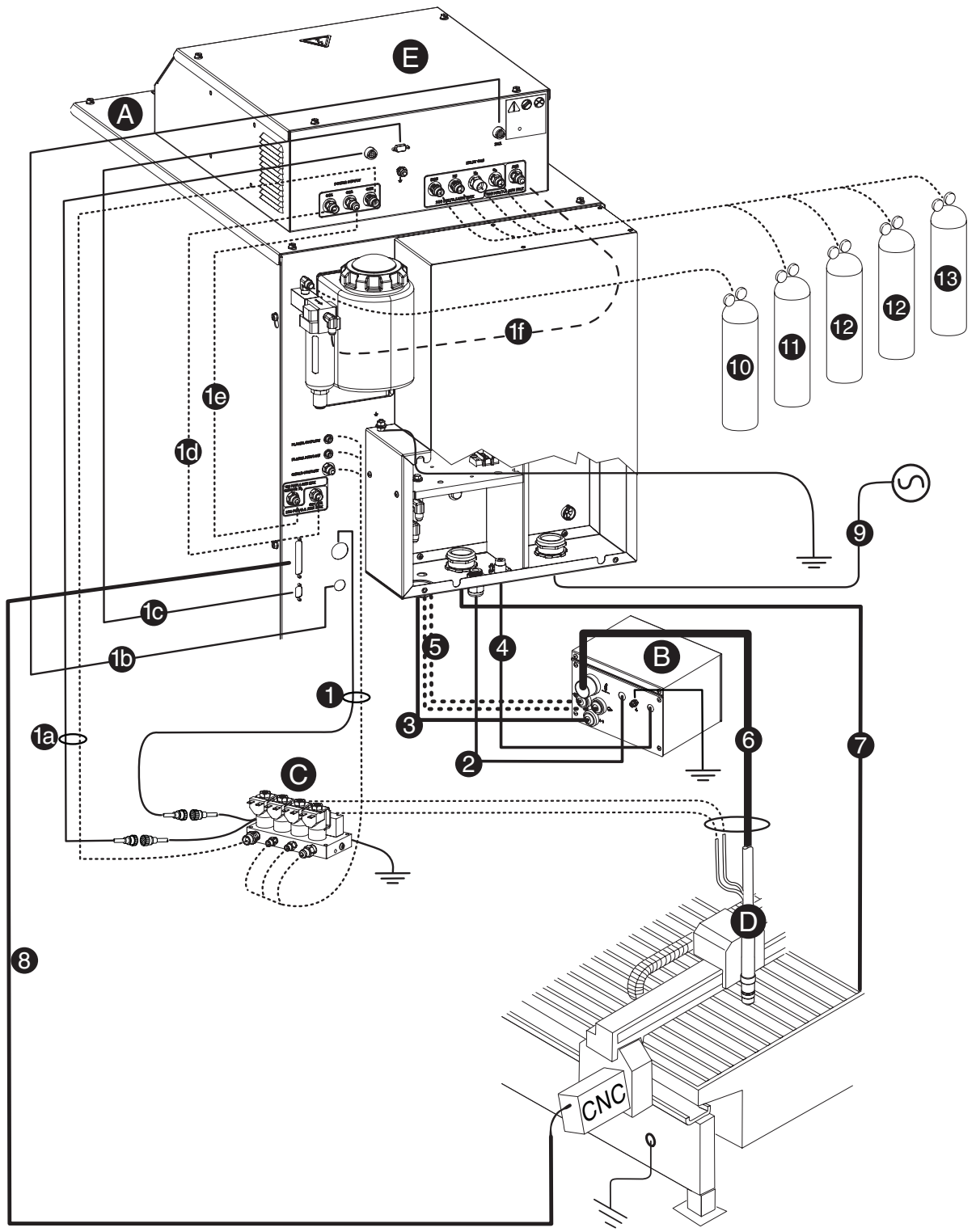
用户自备的电源线

- ❾ 主电源线

供气软管

- ❿ 空气
- ⓫ 氧气

安装要求－带选购气体控制器的系统



系统示意图 **2** －带气体控制器

系统组件

- Ⓐ 电源
- Ⓑ 高频控制器
- Ⓒ 开关阀总成
- Ⓓ 割炬
- Ⓔ 气体控制器

电缆和软管

- ❶ 从电源至开关阀的电缆和软管总成
- ❶ⓐ 从气体控制器至开关阀的电缆和软管总成
- ❶ⓑ 气体电源线
- ❶ⓒ 气体控制电缆
- ❶ⓓ 切割气体 1 软管
- ❶ⓔ 切割气体 2 软管
- ❶ⓕ 从电源空气过滤器至气体控制器的空气软管
- ❷ 引弧线
- ❸ 负极线
- ❹ 高频控制器控制电缆
- ❺ 高频控制器冷却液软管
- ❻ 割炬引线总成
- ❼ 正极线
- ❽ 从电源至 CNC 的接口电缆

用户自备的电源线

- ❾ 主电源线

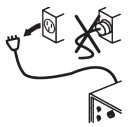
供气软管

- ❿ 空气
- ⓫ 氧气
- ⓬ F5 或 H35
- ⓭ 氮气

推荐的接地和屏蔽措施



危险
触电会致命



进行任何维护之前请断开电源。所有需要打开电源盖的操作必须由具有相应资格的人员进行。
关于安全注意事项更详细的信息，请参见等离子系统操作手册的*第 1 节*。

引言

本资料说明为了保护等离子切割系统不受射频干扰 （RFI）和电磁干扰 （EMI）所必需的接地和屏蔽措施。以下将介绍 3 种接地系统。详情请参考第 5 页的示意图。

注意：这些操作程序和措施并非在任何情况下都可消除 RFI/EMI 噪音。这里所列举的措施在许多安装中都获得了极佳的效果，建议将这些措施作为实际安装中的例行措施。在实际系统中所采取的方法可能互不相同，但在整条生产线中应尽量保持措施的一致性。

接地的类型

A. 安全 （PE）或维修接地。这种接地系统一般应用于输入线路电压。它可预防接近任何设备或工作台的任何人员免遭触电的危险。它包括接入等离子电源的维修接地和其它系统如 CNC 控制器与马达驱动器，以及与工作台相连的辅助接地棒。在等离子电路中，接地系统通过互联电缆将等离子电源底盘与其它独立的控制台底盘连接在一起。

B. 直流电源或切割电流接地。该接地系统将割炬切割电流与电源构成一个完整的回路。它要求将电源的正极引线用合适尺寸规格的电缆牢固地连接到工作台接地总线。它还要求放置工件的条板必须与工作台和工件保持良好的接触。

C. RFI 和 EMI 接地和屏蔽。该接地系统用来限制从等离子和马达驱动系统辐射的电气 “噪音”量。它也可限制 CNC 和其它控制及测量电路所接收到的电气噪音量。本资料的主要目的是介绍接地 / 屏蔽措施。

操作步骤

1. 除非另有说明，否则请只使用 6 AWG （16mm^2）焊接电缆 （Hypertherm 零件号码 047040）作为图示中的 EMI 接地电缆 （蓝）。

2. 切割工作台将用作共用端、星形连接或 EMI 的接地点，将有螺纹的双头螺柱焊接到工作台，并且在双头螺柱上装有铜质总线棒。应在跨线桥上尽量靠近各驱动马达的地方安装独立的总线柱。如果在跨线桥的每端有驱动马达，请在远端驱动马达与跨线桥总线柱之间接一条独立的 EMI 接地线。跨线桥总线柱有一条独立的、较粗的 EMI 接地线 （4 AWG，零件号码 047031）连接到工作台总线柱。割炬升降装置与 RHF 控制台的 EMI 地线必须分别独立地连接到工作台接地总线。

3. 必须在距离工作台 6m 的范围内安装满足所有适用地方和国家电气规范的地线柱。这是一种 PE 地线，必须用规格为 6 AWG 的绿 / 黄色接地电缆 （Hypertherm 零件号码 047121）或同等规格的接地电缆连接到切割工作台的接地总线。所有 PE 地线在图中均标为绿色。

4. 为了获得最佳屏蔽效果，请使用 Hypertherm CNC 接口电缆来作为 I/O 信号线、序列通讯信号线、电源至电源的多点连接以及 Hypertherm 系统所有部分之间的连接。

5. 接地系统的所有五金件必须采用黄铜或紫铜。唯一例外的是，焊接到工作台上用来安装接地总线的双头螺柱可以是钢质。在其它任何情况下不要使用铝或钢质五金件。

6. 必须根据地方和国家电气规范将 AC 电源、 PE 和维修地线连接到所有设备上。

7. * 正极、负极以及引弧线应在尽可能长的距离范围内捆扎在一起。割炬引线、正极线以及引弧 （喷嘴）线仅当与其它电线相距 150mm 以上时才能与其它电线平行布线。如果可能，请将电源线与信号线布置在相互独立的线槽内。

8. * 高频控制器应尽可能安装在靠近割炬的位置，而且必须用独立的接地线连接到切割工作台的总线柱上。

9. 每个 Hypertherm 组件以及任何其它 CNC 或驱动马达罩壳或机壳，都必须用独立的接地线连接到工作台上的共用线（星形连接）上。这当然也包括高频控制器，即使是用螺栓将高频控制器固定在电源或切割机上，也必须遵守该接地原则。

10. 割炬引线上的金属网屏蔽必须牢固地连接到高频控制器和割炬。它必须与任何金属保持绝缘，不得与地板或建筑物接触。

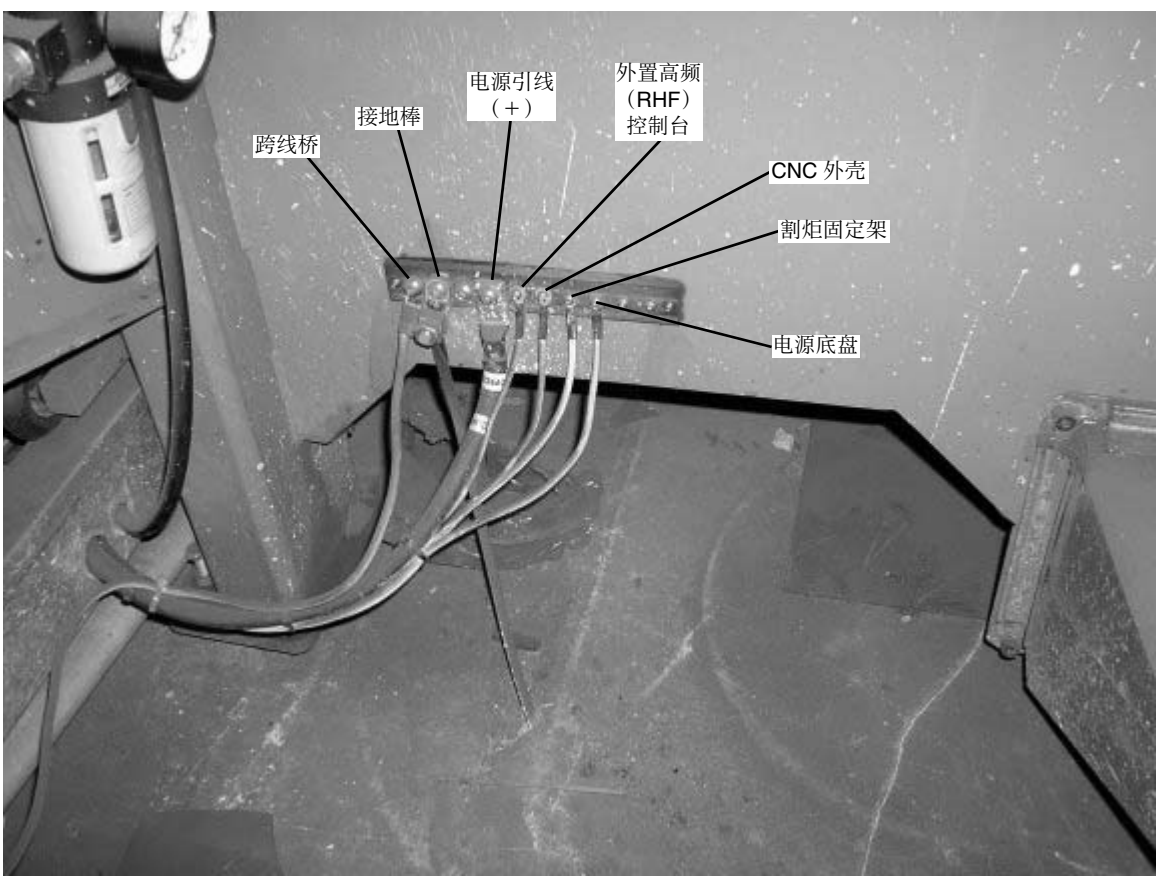
11. 割炬固定架以及割炬防撞装置－即安装在升降装置上的部分，而不是安装在割炬上的部分－必须用至少 12.7mm 宽的铜质编织网连接到升降装置的静止部分。必须用独立电缆将升降装置与跨线桥上的总线柱连接起来。阀门总成也应该用独立电缆连接到跨线桥总线柱。

* 适用于采用外置高频 （RHF）控制台的系统

12. 如果跨线桥被安装在轨道上，而该轨道又没有焊接在工作台上，那么必须将轨道两端用接地电缆分别连接到工作台上。这些接地线不必连接到共用 （星形连接）接点，但能以最短路径连接到工作台。

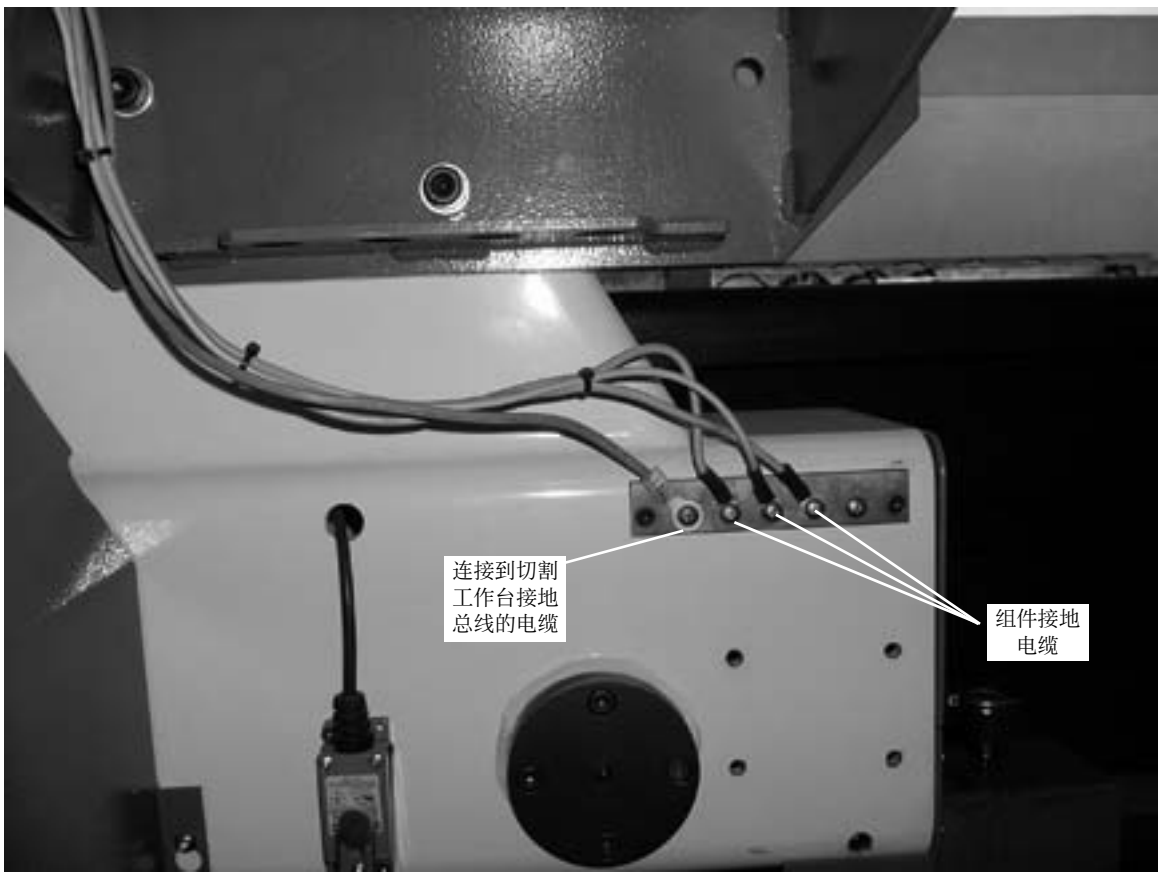
13. 如果 OEM 安装一个电压分压器来处理控制系统中所使用的电弧电压，那么电压分压器板应安装在尽量靠近电弧电压采样点处。一个可以接受的位置是等离子电源内部。如果采用 Hypertherm 电压分压器板，那么输出信号将与所有其它电路绝缘。经过处理的信号应该通过有屏蔽的双绞线来传递 （Belden 型 1800F 或同等规格）。所使用的电缆线应该是编织网状屏蔽，而非箔状屏蔽。屏蔽应该连接到电源底盘上，而另一端保持未连接状态。

14. 所有其它信号 （模拟、数字、序列、编码）应该通过带屏蔽覆盖层的双绞线来传递。这些信号线的接头应该带有金属外壳，其屏蔽而不是漏极应该从信号线两端与金属外壳相连。切勿将屏蔽或漏极与接头的任何插针相连。



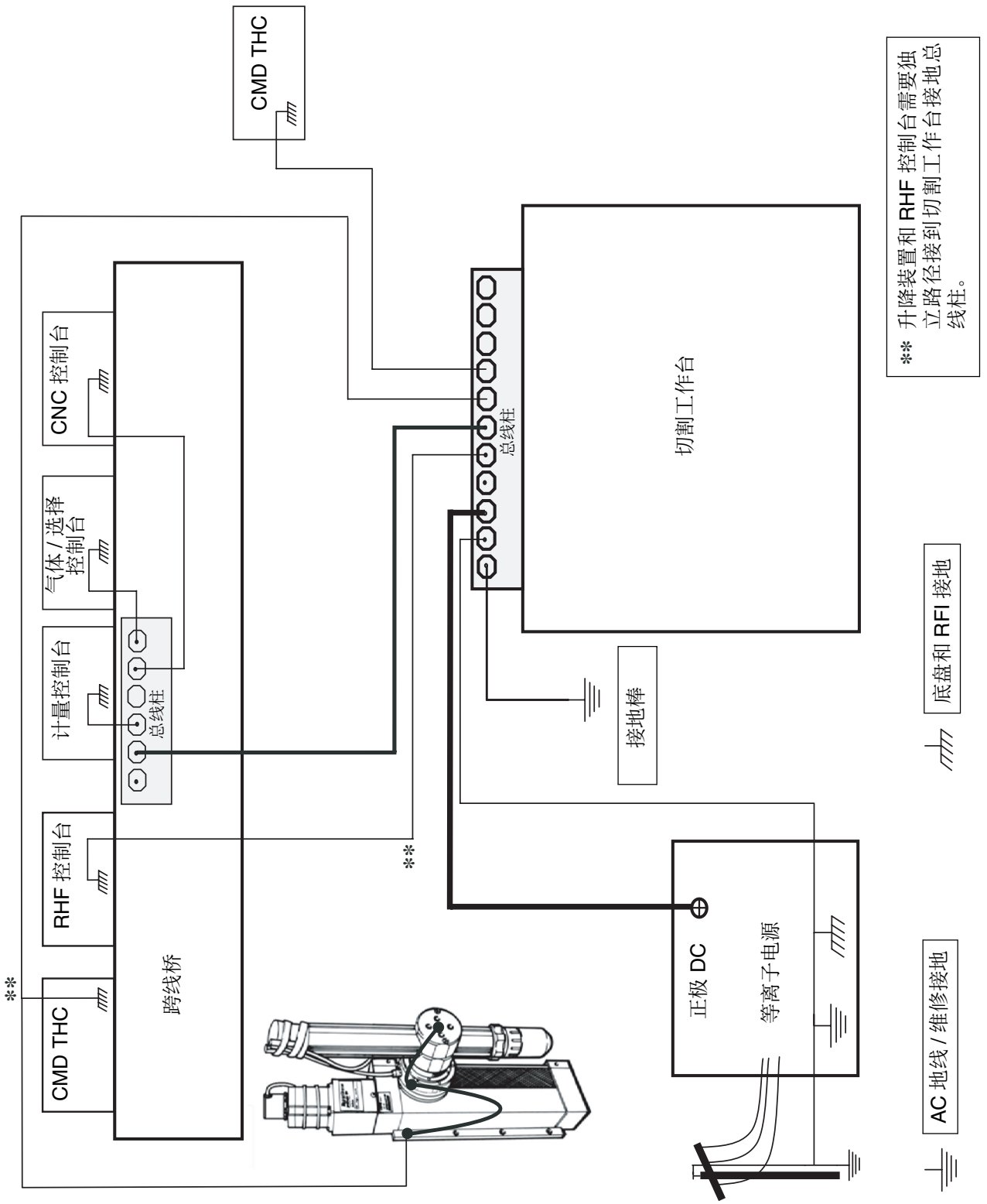
正确的切割工作台接地总线示例。上图所示为从跨线桥接地总线的电线连接、从接地棒、电源正极引线、RHF 控制台 *、 CNC 外壳、割炬固定架以及电源底盘的电线连接。

* 适用于采用外置高频 （RHF）控制台的系统。



正确的跨线桥接地总线示例。被螺栓固定在靠近马达的跨线桥上。除了 RHF 控制台 * 和割炬固定架的接地线外，来自安装于跨线桥上组件的各自所有接地电缆都将连接到该总线。然后用一根较粗的电缆将跨线桥总线连接到用螺栓固定在工作台上的接地总线。

* 适用于采用外置高频 （RHF）控制台的系统。



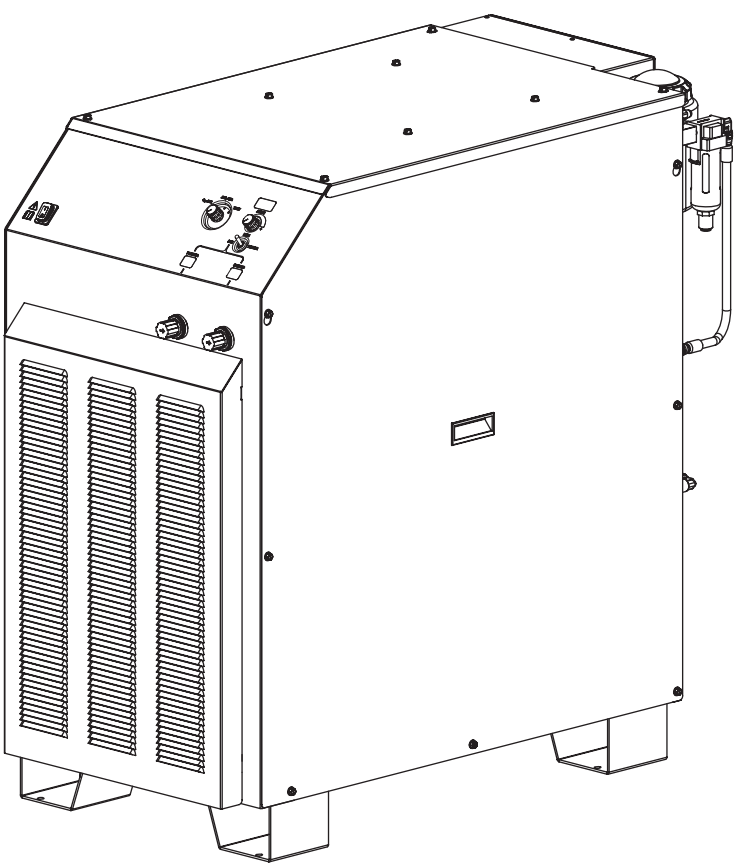
接地示意图（某些系统可能不包含上图中的全部组件）

Ⓐ 电源的放置

	危险 **触电会致命**
在移动或定位之前，请断开电源的所有连接。 **移动设备可能会导致人身伤害和设备损坏。**	

可用叉车移动电源，但叉车叉子的长度必须足以托住整个底面。
用叉车叉起时要小心，以免损坏电源的底面。

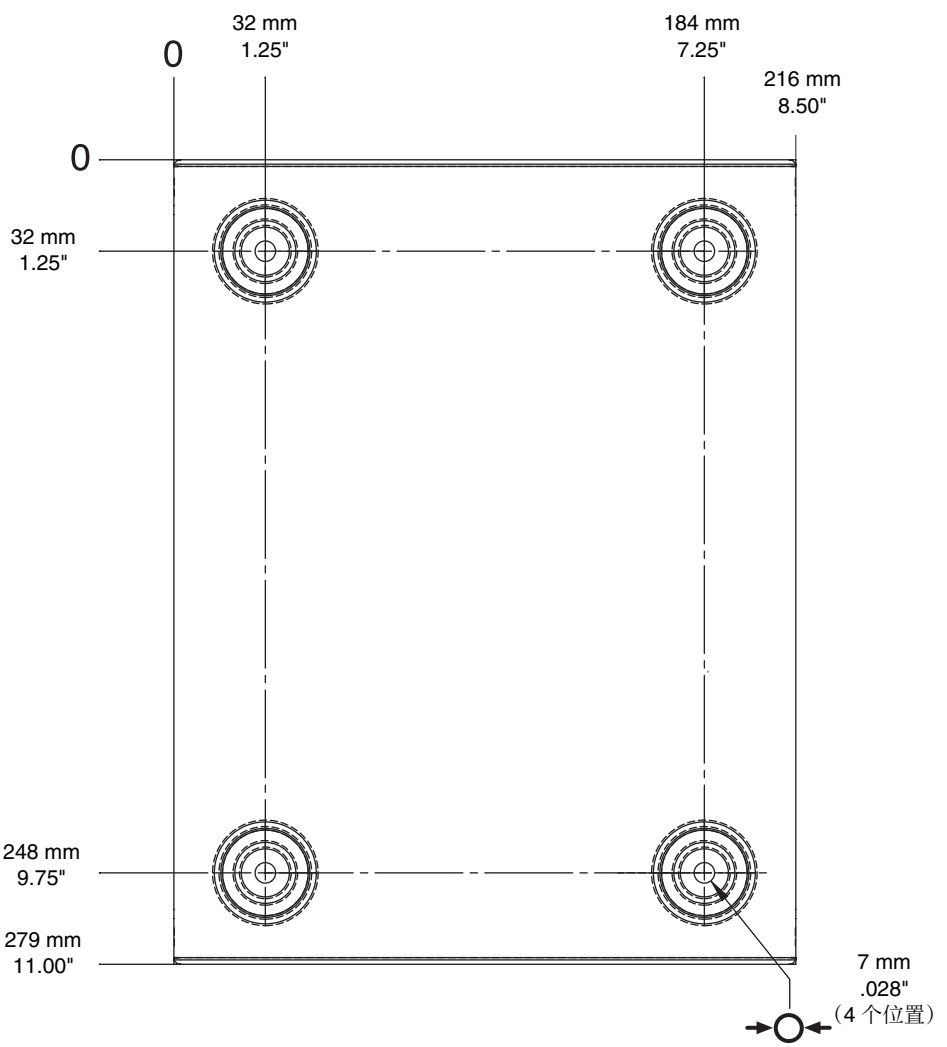
- 请将电源安置在不太潮湿、通风良好、相对清洁的地方。请在电源周围预留1m的空间用于通风和维修。
- 冷却空气通过冷却扇从电源的前面板吸入，并从装置背面排出。
  请不要在进风口位置放置任何过滤设备，否则可能会降低冷却效率，使保证失效。
- 请勿将电源放置在坡度大于 10° 的斜面以免翻倒。

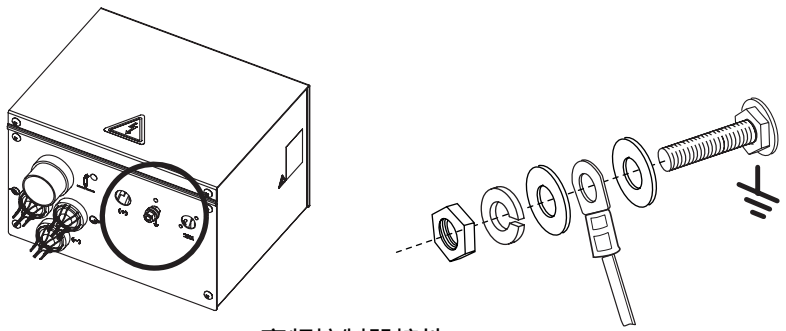


B 安装高频控制器

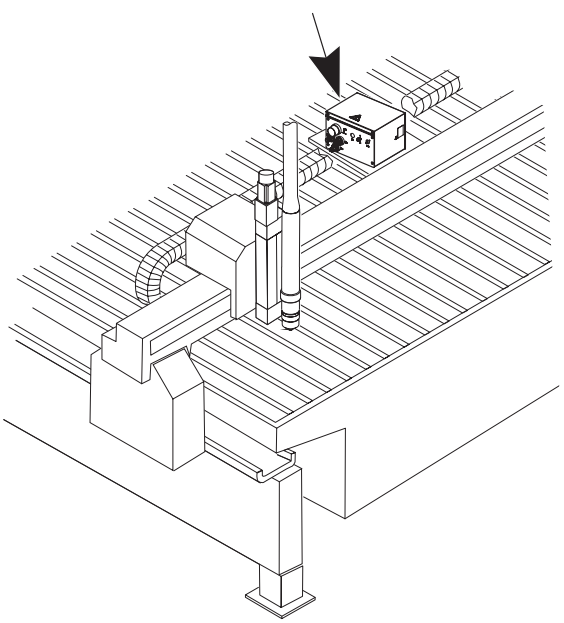
- 请将高频控制器安装在门架 （拱桥）上。
- 请保留适当的空间用于拆卸顶部进行维修。

提示：在让冷却液软管运行前，请确认软管的方向。每根软管的高频控制器端与电源端的配合是不同的。每根软管上标有 IGN CSL 标签的一端表示这是连接到高频控制器的一端。

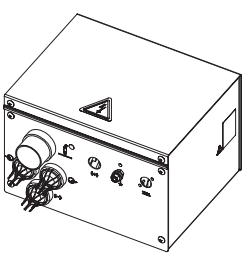




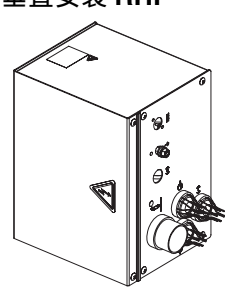
高频控制器接地



水平安装 **RHF**

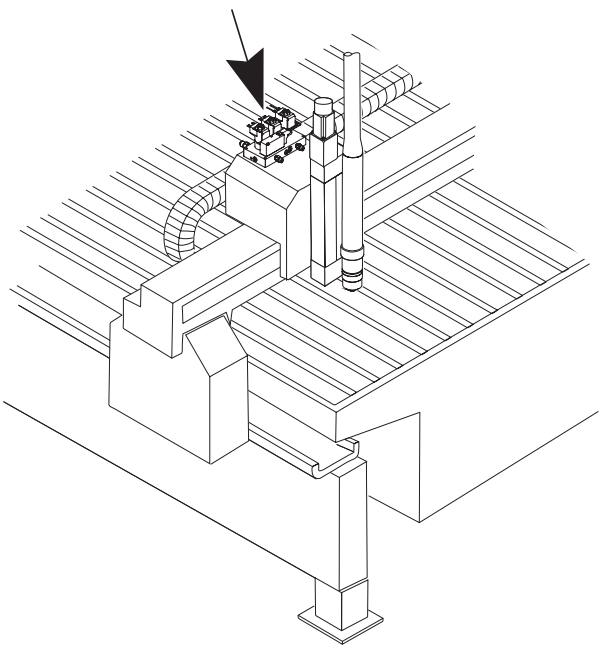


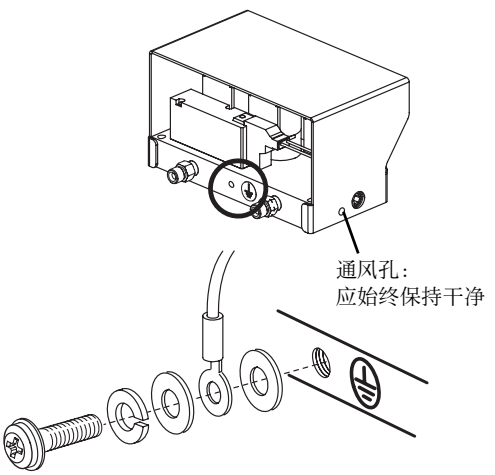
垂直安装 **RHF**



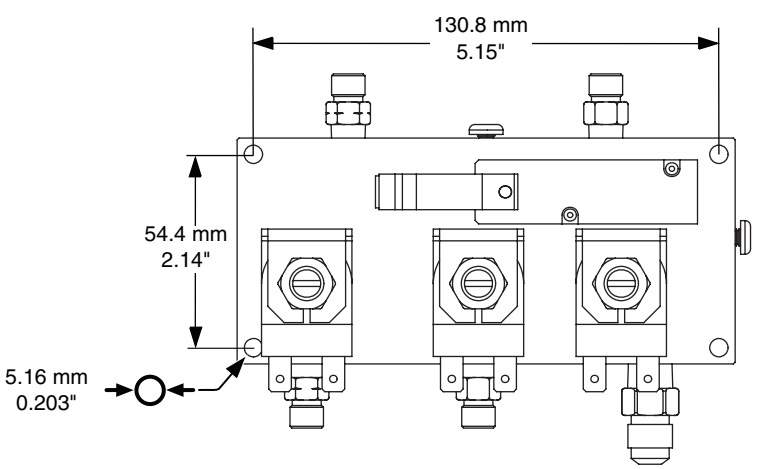
C 安装开关阀（标准型，多气体型）

- 请将开关阀总成安装在割炬升降装置附近。从开关阀总成至割炬的最大气体软管长度是 1.8m。



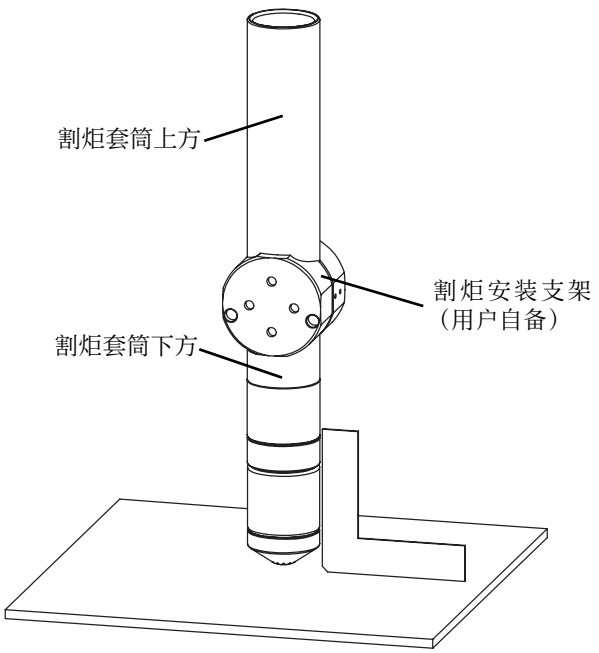


开关阀接地



Ⓓ 割炬安装和对位

安装割炬



安装

1. 将割炬 （带割炬引线）安装在割炬安装支架中。
2. 将割炬放置在安装支架下面，使支架位于割炬套筒的下部但又不会接触到割炬体。
3. 拧紧固定螺钉。

注意：支架应尽量靠近割炬套筒的下部，以将割炬尖端的振动降到最低程度。

割炬对位

请用直角尺将割炬调整到与工件垂直的位置。详情请参考上图。

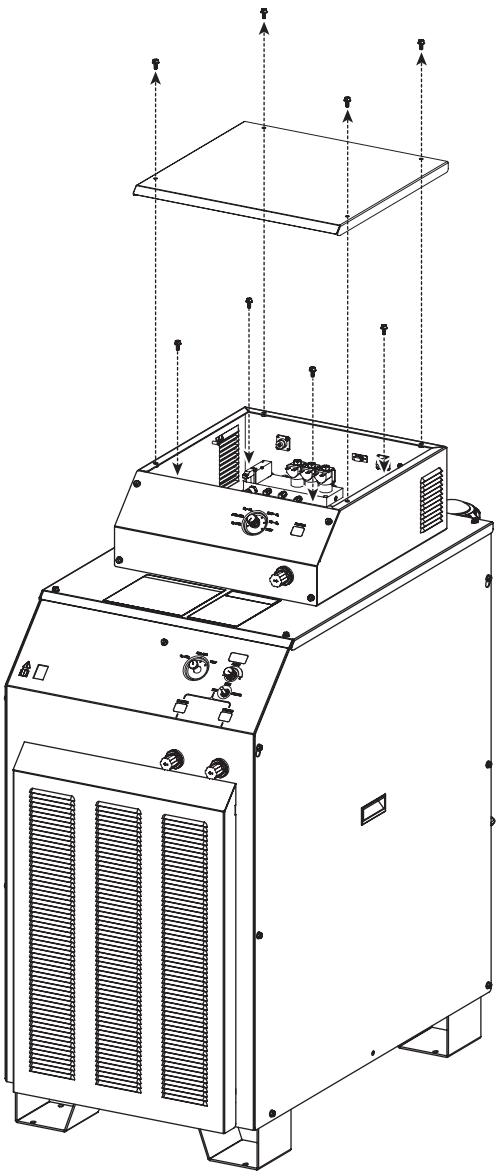
在割炬中安装易损件时请同时参考第 4 节 “*安装易损件* ”。

对割炬升降装置的要求

本系统需要配置高品质的电动割炬升降装置，该升降装置必须具有足够的行程以满足所有切割厚度的要求。吊点必须提供 203mm 的垂直行程。该装置必须能够保持最大 5080 mm/min 的常速，而且具有主动制动功能。会滑过停止点的升降装置是不能接受的。

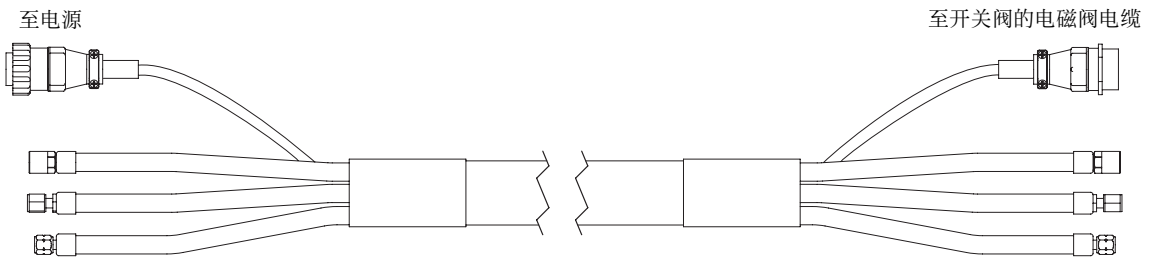
安装气体控制器（选购件）

- 气体控制器安装在电源的顶部。请在控制台周围预留 1m 的空间用于维修和通风。
- 从气体控制器至开关阀的最大引线长度是 15m。

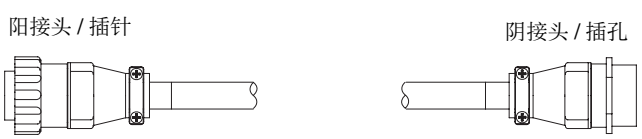


❶ 从电源至开关阀的电缆和软管总成

零件号码	长度
228053	7.5m
228054	15m

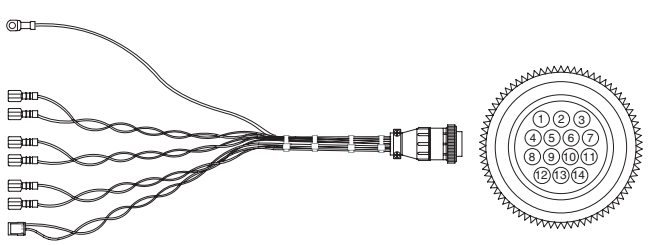


从电源至开关阀的电缆



电缆信号列表 – 从电源至开关阀电缆		
电源端		**开关阀端**
插针编号 #	产品名称	插针编号 #
1	120V 交流火线 – 屏蔽	1
2	120V 交流返回线 – 屏蔽	2
3	120V 交流火线 – 等离子预流	3
4	120V 交流返回线 – 等离子预流	4
5	120V 交流火线 – 等离子切割流	5
6	120V 交流返回线 – 等离子切割流	6
7	120V 交流火线 – 等离子通风	7
8	120V 交流返回线 – 通风	8
9	接地	9

开关阀的电磁阀电缆

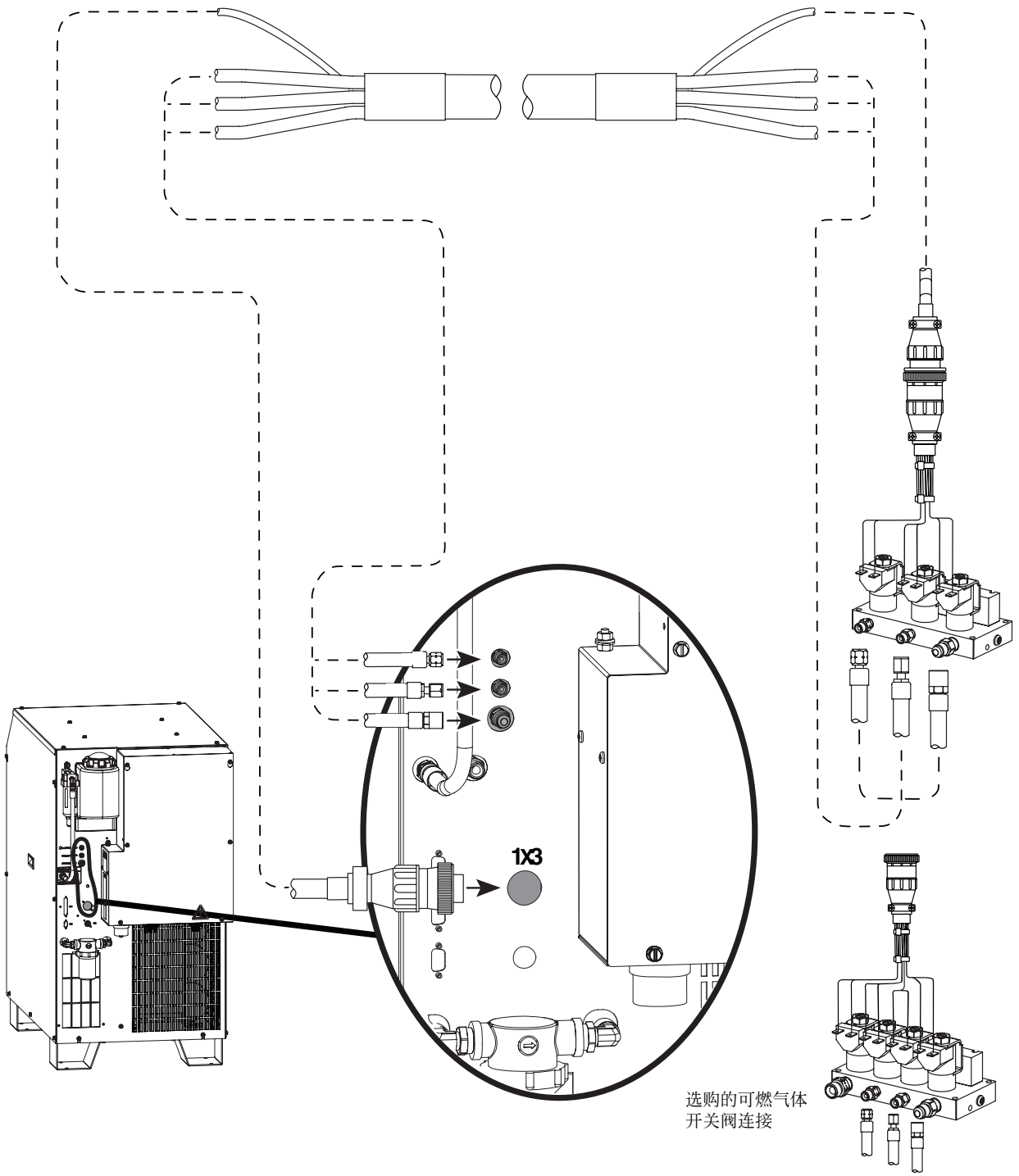


B 端

A 断 （阳接头 / 插针）

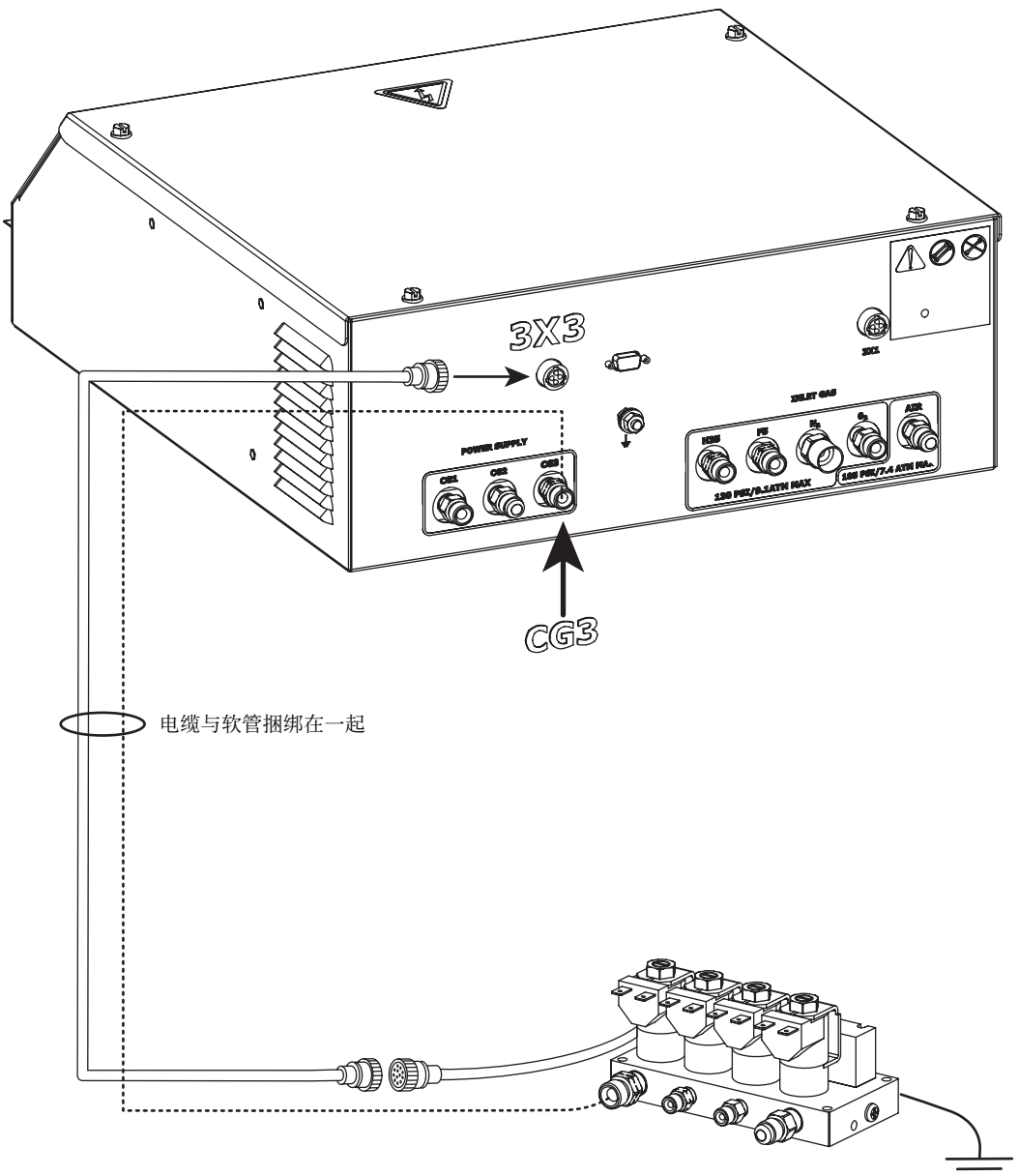
电缆信号列表 – 从开关阀的电磁阀电缆至开关阀电缆			
功能	B 端	颜色	A 端
屏蔽	A	蓝	1
	C	蓝	2
等离子预流	P	红 / 黑	3
	P	红	4
等离子切割流	P	红 / 黑	5
	C	红	6
通风	V	红 / 黑	7
	V	红	8
不使用			9
不使用			10
接地	接地	绿 / 黄	11
	接地		12
	接地		13
	接地		14

从电源至开关阀的连接



❶a 从气体控制器至开关阀的连接

零件号码	长度
228148	7.5m
228149	15m

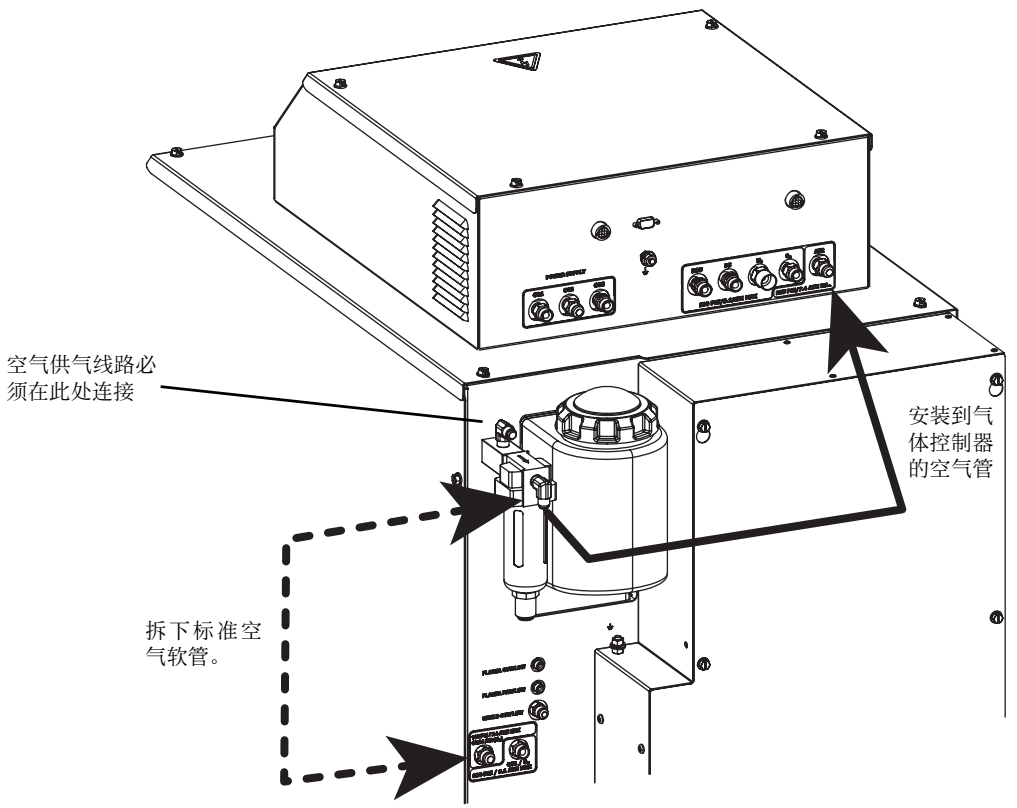


⓫b – ⓫f 气体控制器至电源的连接

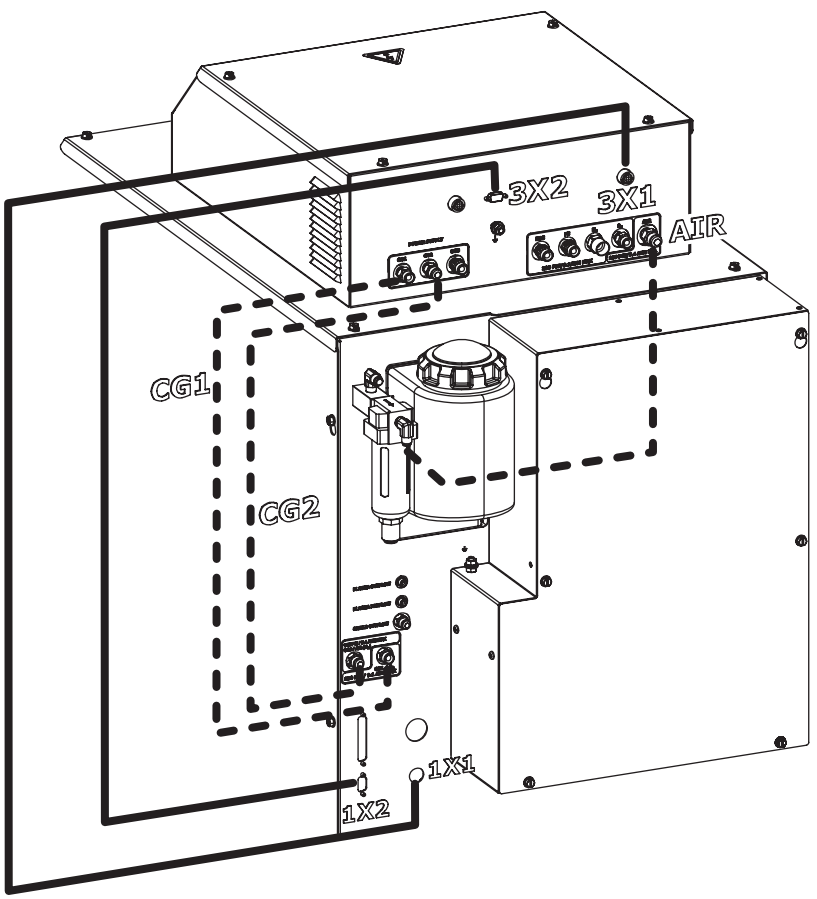
在将电源与燃气操作连接起来之前，必须先从电源上拆下标准空气软管。

1. 拆下并丢弃标准空气软管。

2. 用来连接电源与气体控制器的空气软管附带于气体控制器中。用软管 （024819）连接电源上的空气过滤器与气体控制器的进气口。

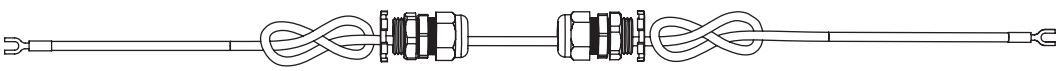


零件号码	产品名称	长度
078203	**气体控制器引线套件**	
024819	软管 （黑色）：CG1	1m
024820	软管 （蓝色）：CG2	1m
123844	电缆：CAN 通讯 （3 × 2 至 1 × 2）	1.5m
123684	电缆：电源 （3 × 1 至 1 × 1)	1.5m
024819	软管：电源空气过滤器至气体控制器	1m



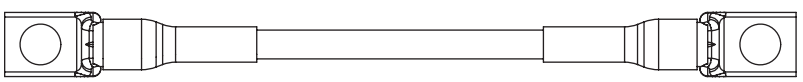
从电源至高频控制器的集束电缆

❷ 引弧线

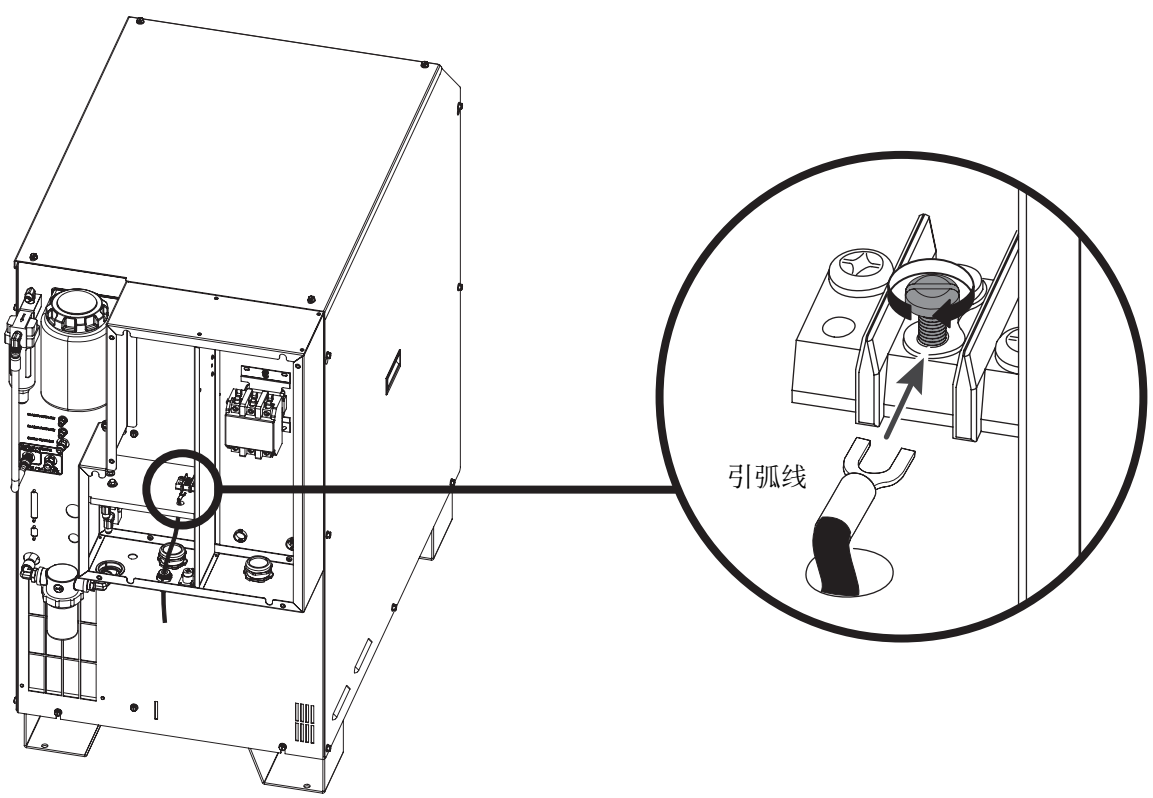


零件号码	长度
123932	7.5 m (25 ft)
123933	15 m (50 ft)
123934	23 m (75 ft)
123935	30.5 m (100 ft)
123936	38 m (125 ft)

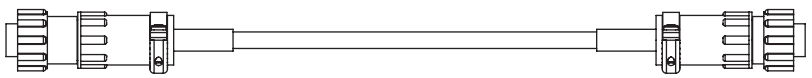
❸ 负极线



零件号码	长度
123926	7.5 m (25 ft)
123927	15 m (50 ft)
123928	23 m (75 ft)
123929	30.5 m (100 ft)
123930	38 m (125 ft)



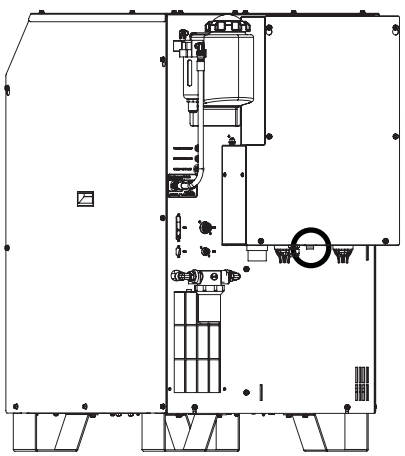
❹ 高频控制器电源线

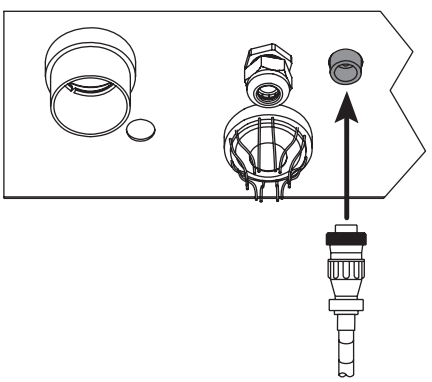


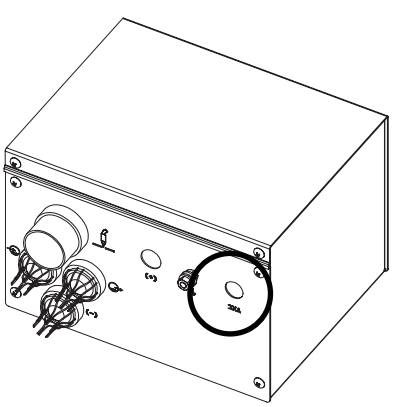
零件号码	长度
123421	7.5 m (25 ft)
123424	15 m (50 ft)
123425	23 m (75 ft)
123426	30.5 m (100 ft)
123938	38 m (125 ft)

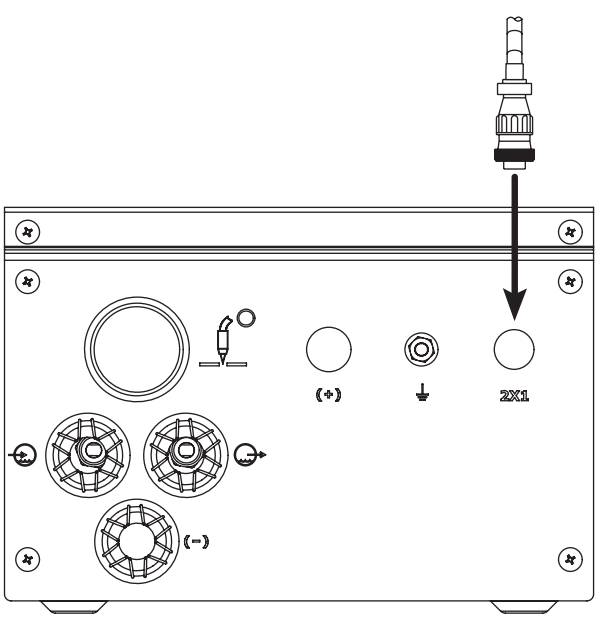
电缆讯号列表－从电源至高频控制器

电源端			高频控制器端	
插针编号	I/O	说明	插针编号	
1		120Vac 火线	1	
2		120Vac 返回线	2	
3		接地	3	
4		不连接	4	



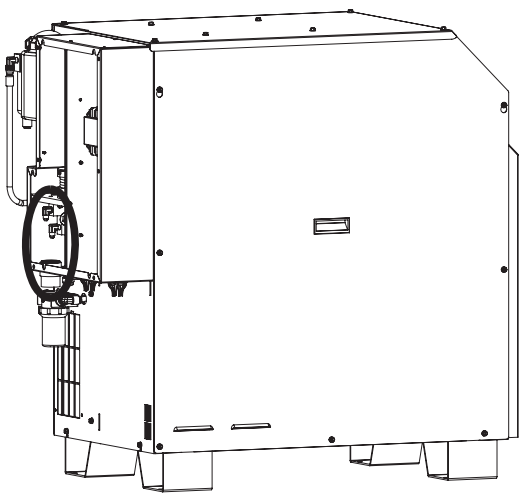


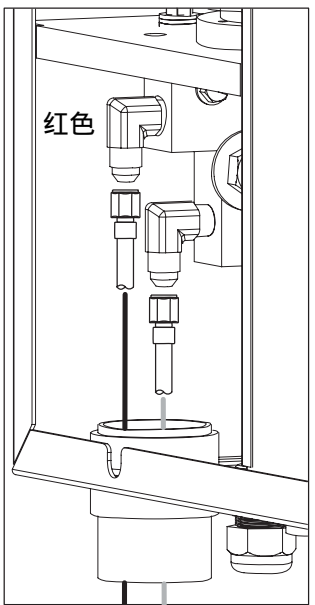




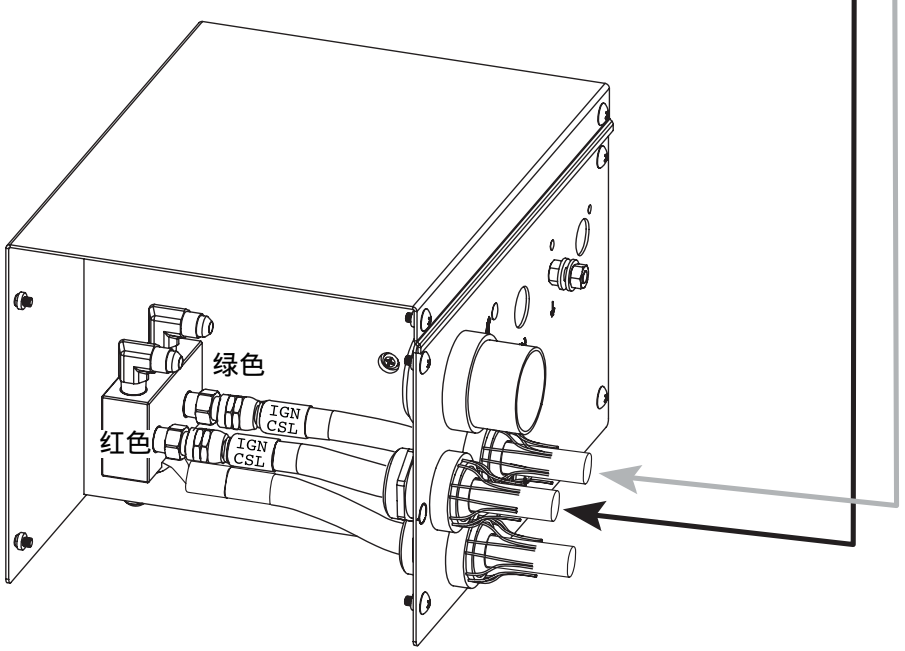
❺ 高频控制器冷却液软管

注意：在让冷却液软管运行前，请确认软管的方向。每根软管的高频控制器端与电源端的配合是不同的。每根软管上标有 IGN CSL 标签的一端表示这是连接到高频控制器的一端。

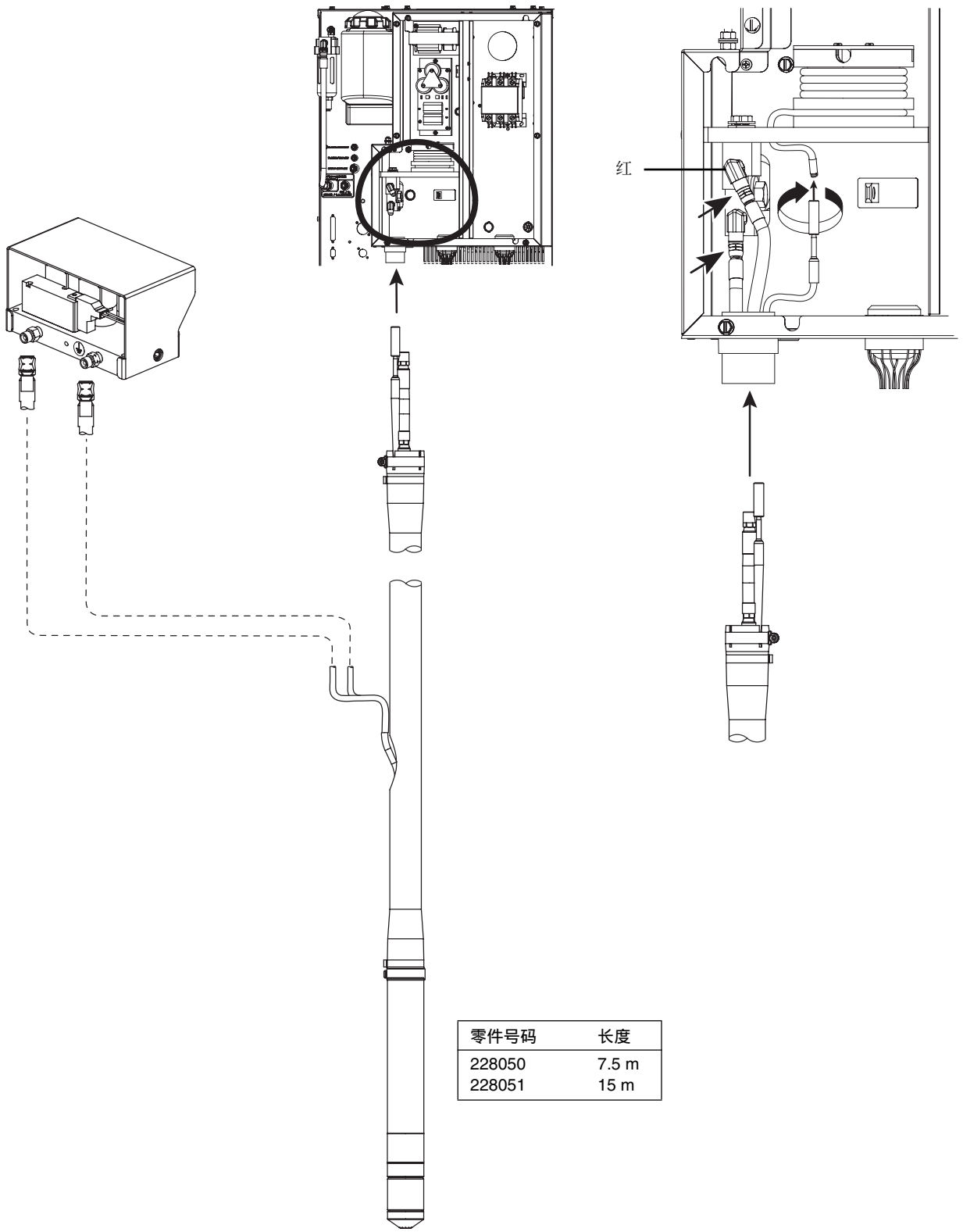




零件号码	长度
228157	7.5 m (25 ft)
228158	15 m (50 ft)
228159	23 m (75 ft)
228160	30.5 m (100 ft)
228161	38 m (125 ft)



❻ 割炬引线总成

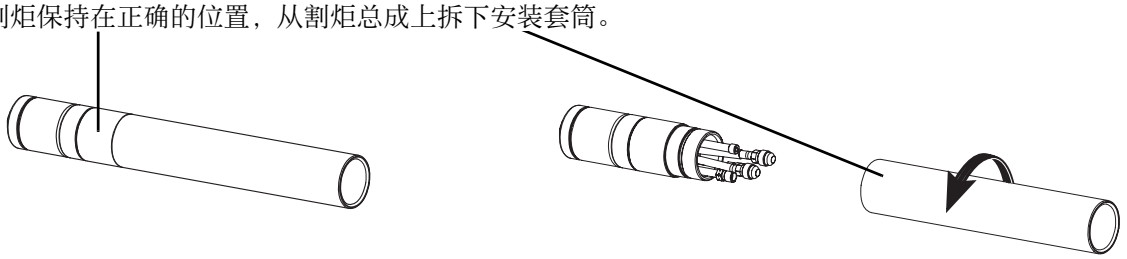


零件号码	长度
228050	7.5 m
228051	15 m

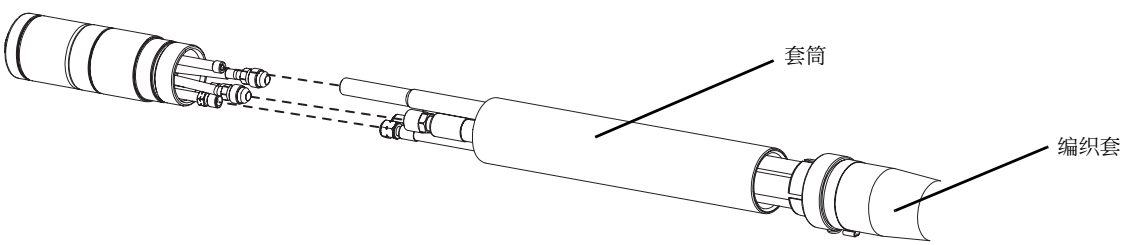
将割炬连接到割炬引线总成

1. 在工作台上的电线槽内布置引线。在割炬端保留 2m 长的自由引线用来安装割炬。

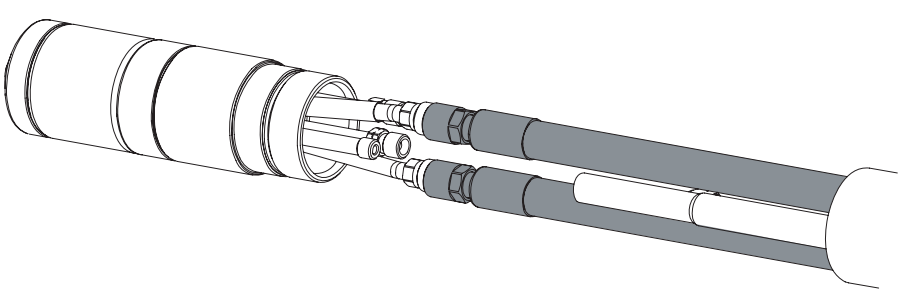
2. 让割炬保持在正确的位置，从割炬总成上拆下安装套筒。



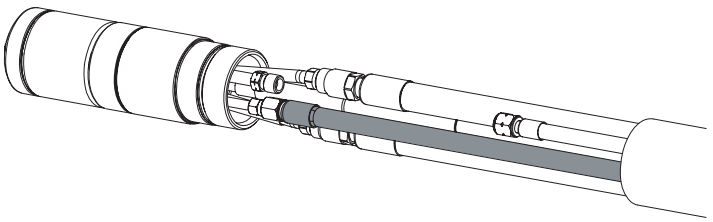
3. 将编织套推回，并将套筒滑回到引线上。将割炬连接与引线总成中的软管对齐。不得扭曲软管，这些软管被胶带粘在一起以防止发生扭曲。



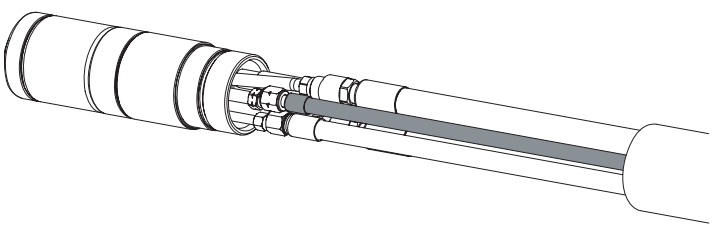
4. 将冷却液软管连接到割炬。红色与红色对接。用 2 个扳手拧紧气管和冷却液管配合件。



5. 连接保护气体软管。

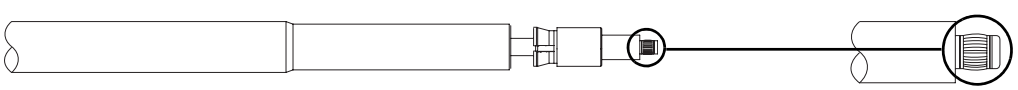


6. 连接等离子气体软管。该连接采用左旋螺纹。

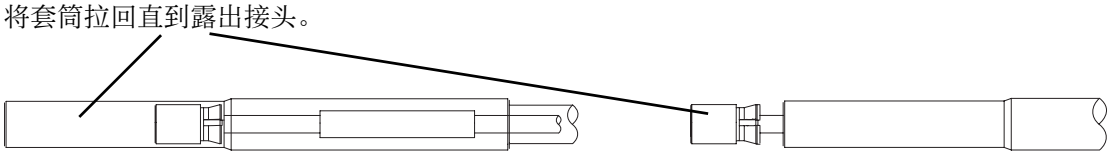


7. 连接引弧线。

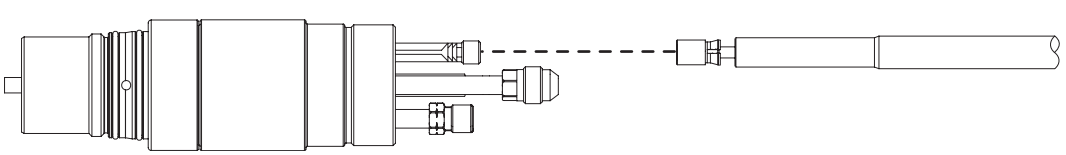
注意：当心不要损坏或拆下引导弧电缆端部的带槽小金属箍。



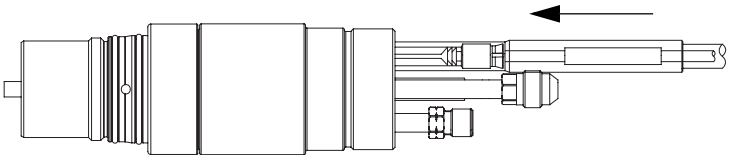
7a. 将套筒拉回直到露出接头。



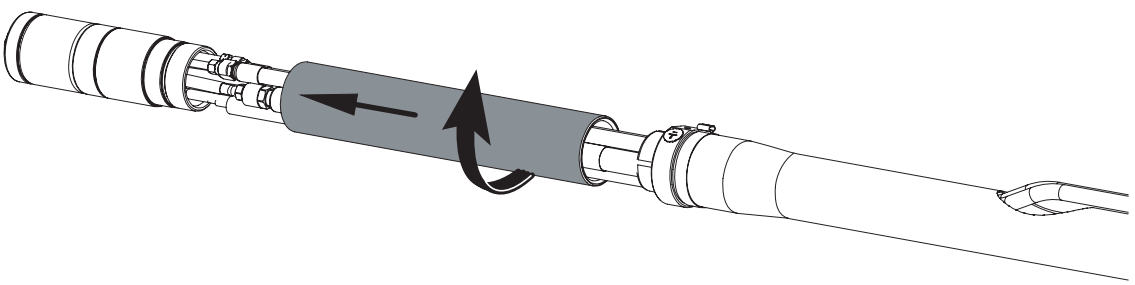
7b. 将该接头旋到割炬的引导弧接头上。用手拧紧直到牢固地安装到位。



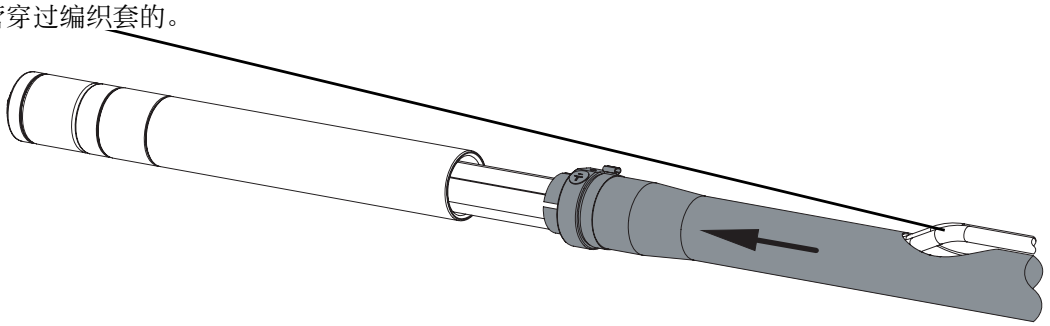
7c. 向前滑动套筒，直到咔嚓一声卡到位为止。



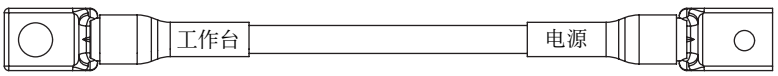
8. 将割炬套管滑到接头上，然后旋到割炬体上。



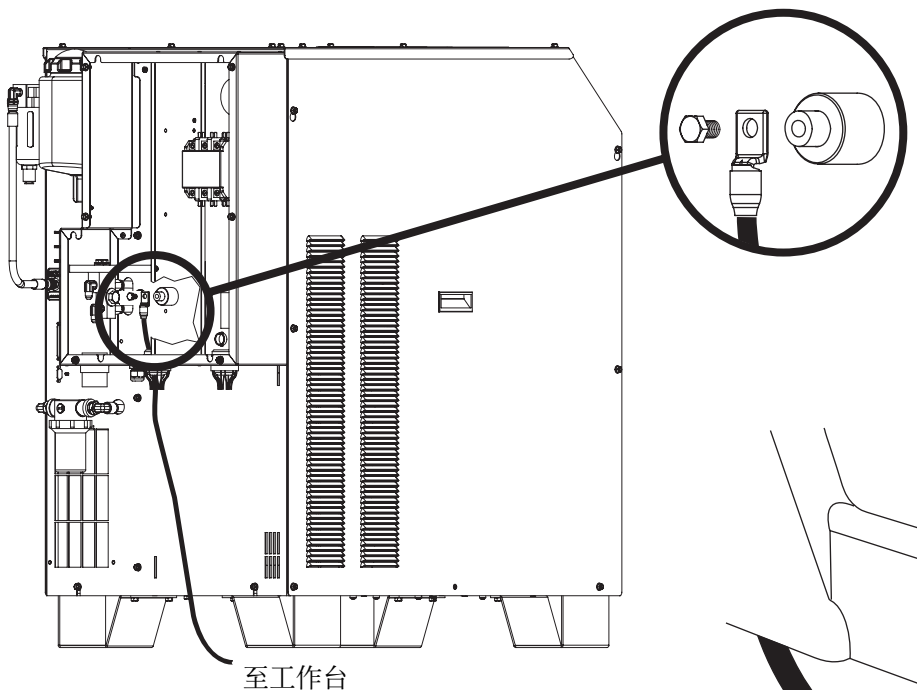
9. 将编织套滑到割炬套筒上。将铜质衬套滑入割炬套筒中。二者为滑动配合。请务必让等离子气体和保护气体软管穿过编织套的。

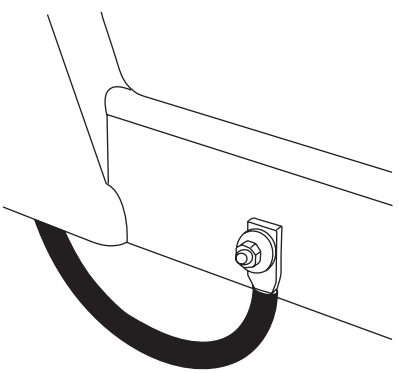


❼ 正极线



零件号码	长度
123662	7.5m
123663	15m

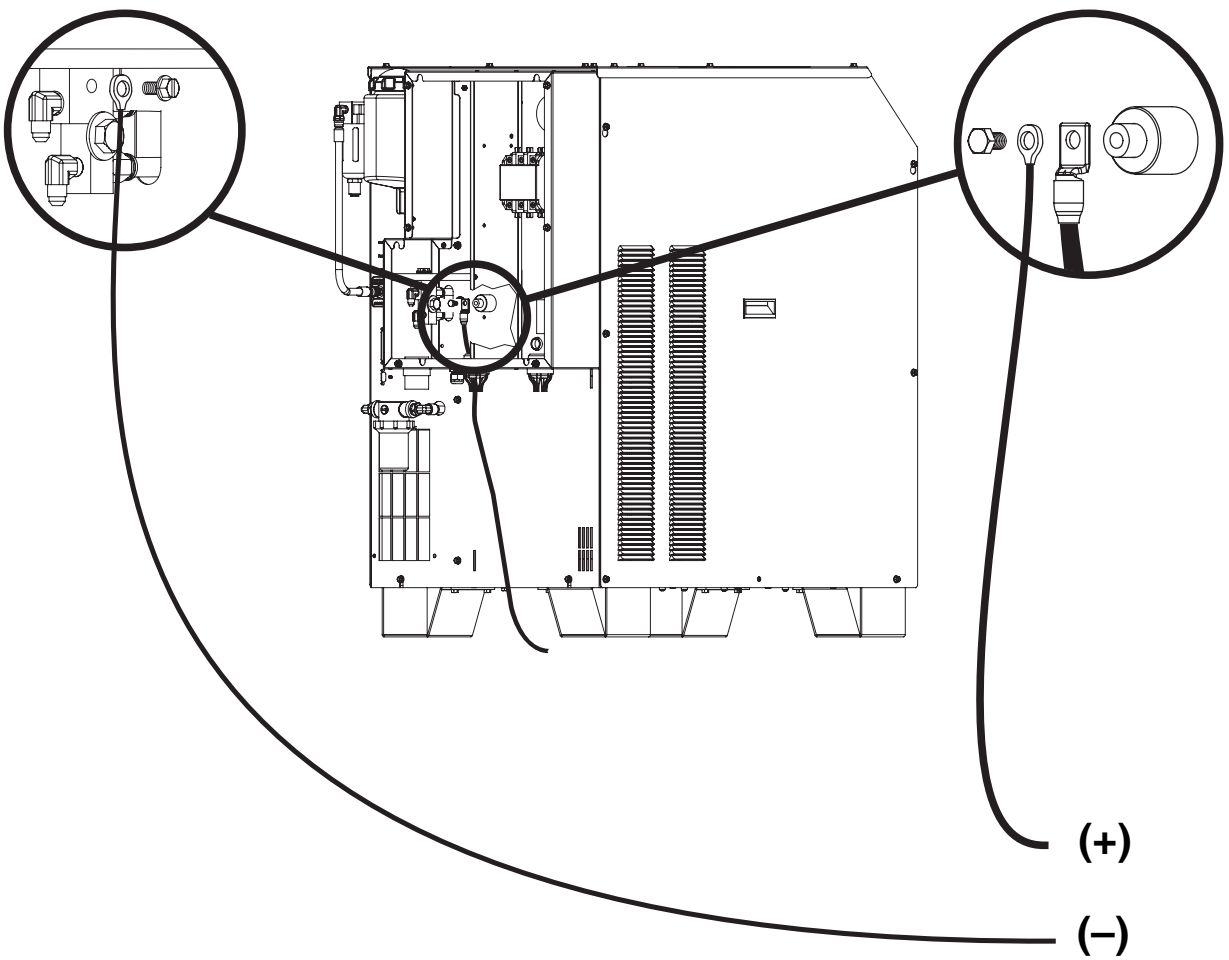




工作台下方机架（典型）

电弧电压连接

如果安装了割炬高度控制器，并需要未经分压的电弧电压（0 至 311 VDC），则可按照本页图示连接来实现。图示中电缆终点连接在电压分压器 （由割炬高度控制器厂商提供）上。



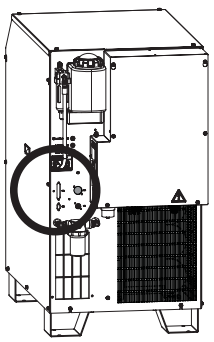
❽ 从电源至 CNC 接口电缆

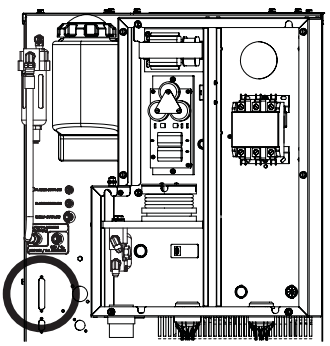


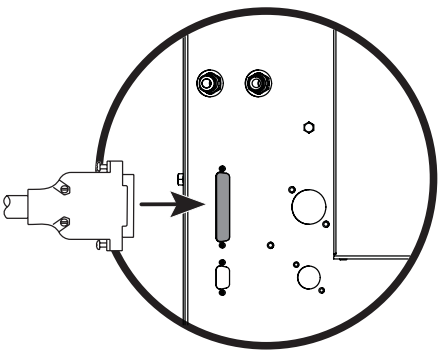
零件号码	长度
123022	7.5m
123023	15m

电源 **CNC**

电线颜色	插针编号	输入 / 输出	信号名称	功能	输入 / 输出	说明
黑 红	1 20	输入 输入	无 无	不使用 不使用	输出 输出	
黑 绿	2 21	输出 输出	无 无	不使用 不使用	输入 输入	
黑 蓝	3 22		无 无	不使用 不使用		
黑 黄	4 23	输出 输出	移动 E （–） 移动 C （+）	通知 CNC 已发生电弧转移，而且一旦 CNC 穿孔继电器超时机器就开始移动。	输入 输入	2
黑 棕	5 24	输出 输出	无 无	不使用 不使用	输入 输入	2
黑 橙	6 25	输出 输出	非正常断弧错误 E （–） 非正常断弧错误 C （+）	通知 CNC 发生了非正常断弧错误	输入	2
红 白	7 26	输出 输出	无 无	不使用 不使用	输入	2
红 绿	8 27	输出 输出	无 无	不使用 不使用	输入 输入	2
红 蓝	9 28	输出 输出	无 无	不使用 不使用	输入 输入	2
红 黄	10 29	输出 输出	无 无	不使用 不使用	输入 输入	2
红 棕	11 30		无 无	不使用 不使用		
红 橙	12 31	输入 输入	角部 – 角部 +	CNC通知等离子系统正在接近角部，并减小切割电流 （切割电流可通过 CNC 选择或默认变为切割电流的 75%）	输出 输出	1
绿 白	13 32	输入 输入	穿孔 – 穿孔 +	CNC 通知等离子系统保持保护气预流，直到 CNC 发出信号。	输出	1
绿 蓝	14 33	输入 输入	保持 – 保持 +	不带 CMD THC 时不需要。CMD THC 在 HIS 过程中要求预流气体的信号。	输出	1
绿 黄	15 34	输入 输入	开始 – 开始 +	CNC 初始化等离子弧。	输出 输出	1
绿 棕	16 35		无 无	不使用 不使用		
绿 橙	17 36		无 电源接地	不使用 接地		
白 黑	18 37		电源接地 CNC +24 VDC	接地 可用 24 VDC （最大 200 毫安）参见说明		3
	19		CNC +24 VDC	未连接		







关于 CNC 接口电缆分配表的说明

说明 1. 输入为继电器线圈。它们要求 8.3 mA 时的输出电压为 DC24V，或干式触点开关信号。

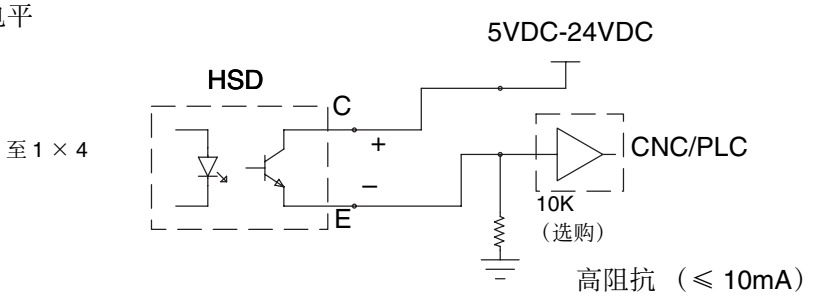
说明 2. 输出为光电隔离、晶体三极管。 10mA 时的最大额定值为 24 VDC。

说明 3. CNC +24 VDC 在 200mA 时可提供最大 24 VDC 的输出。为了使用 24 V 电源，必须在 J300 上采用跨接线。

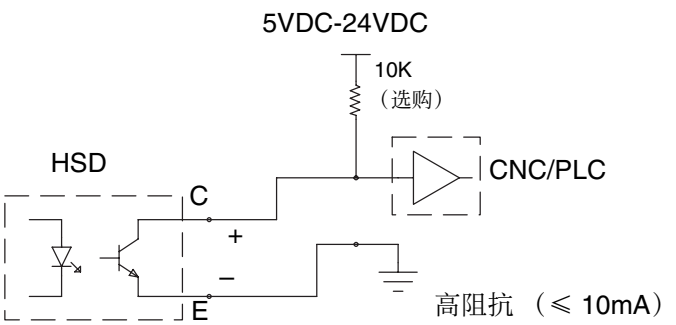
注意： **CNC 电缆必须采用可实现 360 度屏蔽并在两端带金属外壳接头的电线。屏蔽层两端必须连接到该金属外壳，以确保接地并提供最好的屏蔽。**

输出电路示例

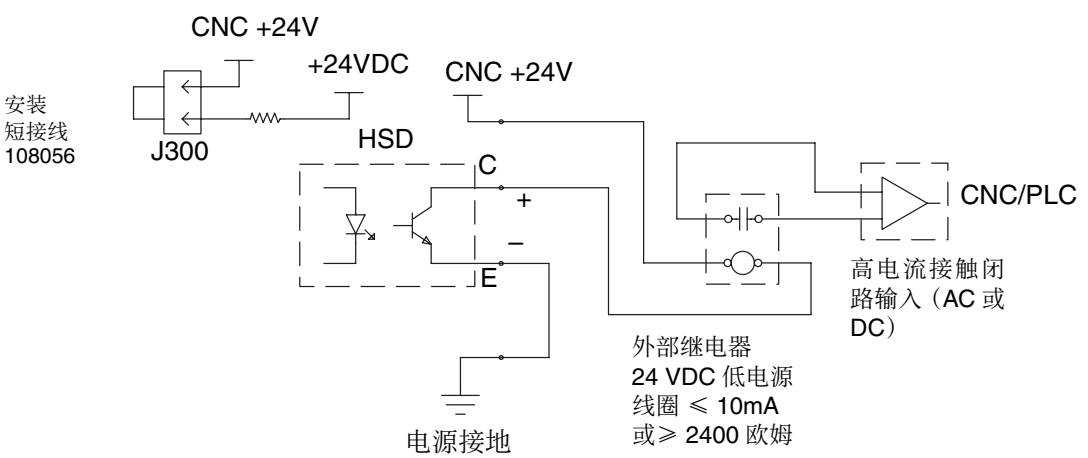
1. 逻辑接口，高电平



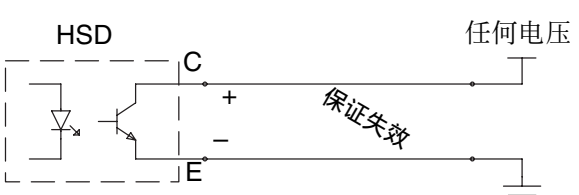
2. 逻辑接口，低电平



3. 继电器接口

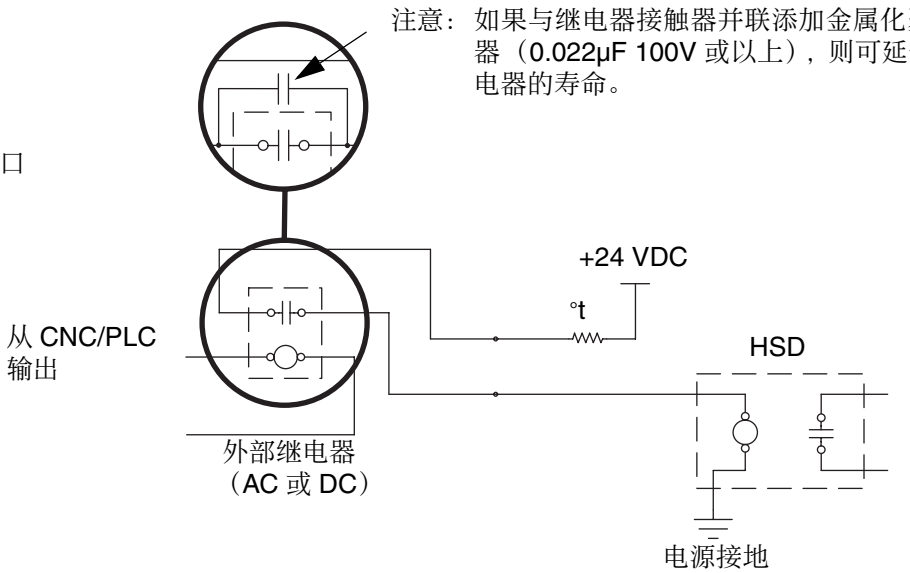


4. 请勿使用这种连接。否则保证将失效。

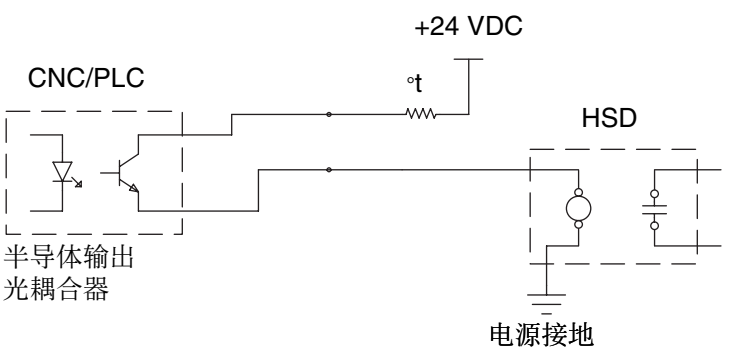


输入电路示例

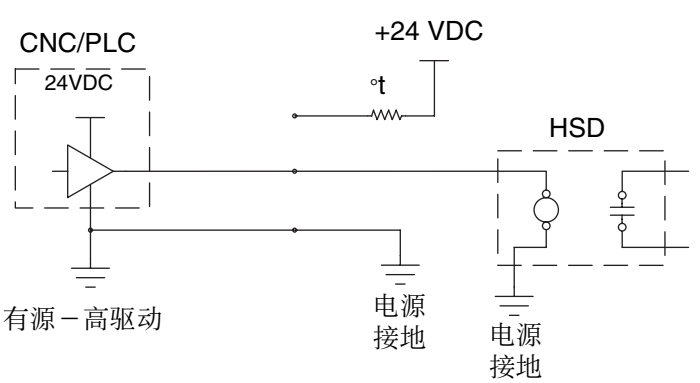
1. 继电器接口



2. 光耦合器接口



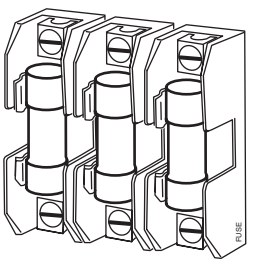
3. 放大输出接口



对电源的要求

概述

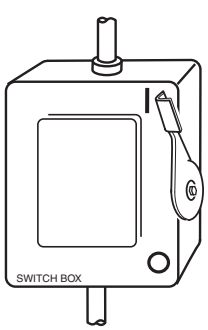
所有开关、缓熔保险丝、电源线都由客户自己提供，并且必须根据适用的国家或地方电气规范规定来选用。必须由具有相应资格的电气技术员进行安装。请为电源配置独立的火线断路开关。



输入电压	相位	额定输入电流输出功率 **19.5kW** 时	推荐使用的缓熔保险丝规格	最长 **15m**、**60°C** 时推荐使用电缆规格
200/208 VAC	3	62/58 安培	85 安培	30 mm^2 (3 AWG)
220 VAC	3	56 安培	80 安培	30 mm^2 (3 AWG)
240 VAC	3	52 安培	65 安培	26 mm^2 (4 AWG)
400 VAC	3	32 安培	40 安培	10 mm^2 (8 AWG)
440 VAC	3	28 安培	35 安培	8 mm^2 (8 AWG)
480 VAC	3	26 安培	35 安培	8 mm^2 (8 AWG)
600 VAC	3	21 安培	30 安培	6 mm^2 (10 AWG)

注意：AWG 电缆的推荐规格摘自美国国家电气规范手册中的表 310-16。

线路断路开关



线路断路开关是一种断开 （隔离）电源电压的装置。请将该开关安装在电源附近便于操作者够着的位置。

必须由具有相应许可的电气技术员根据适用的国家和地方规范执行安装。

该开关应该：

- 处于 “OFF” 位置时隔离电气设备并使所有带电导体从电源断开连接
- 具有一个 “OFF” 和一个 “ON” 位，并清楚地标明 “0” (OFF) 和 “I” (ON)
- 具有可在外部操作的把手，该把手可锁定在 “OFF” 位
- 具有可用作紧急停止之用的电力操纵机构
- 装有缓熔保险丝，提供适当的切断能力 （参考上表）。

电源线

电源线的规格尺寸随电源插座与主机之间的距离不同而变化。使用 4 导线型、导体额定工作温度为 60°C 的 SO 输入电源线。必须由具有相应许可的电气技术员执行安装。

连接电源

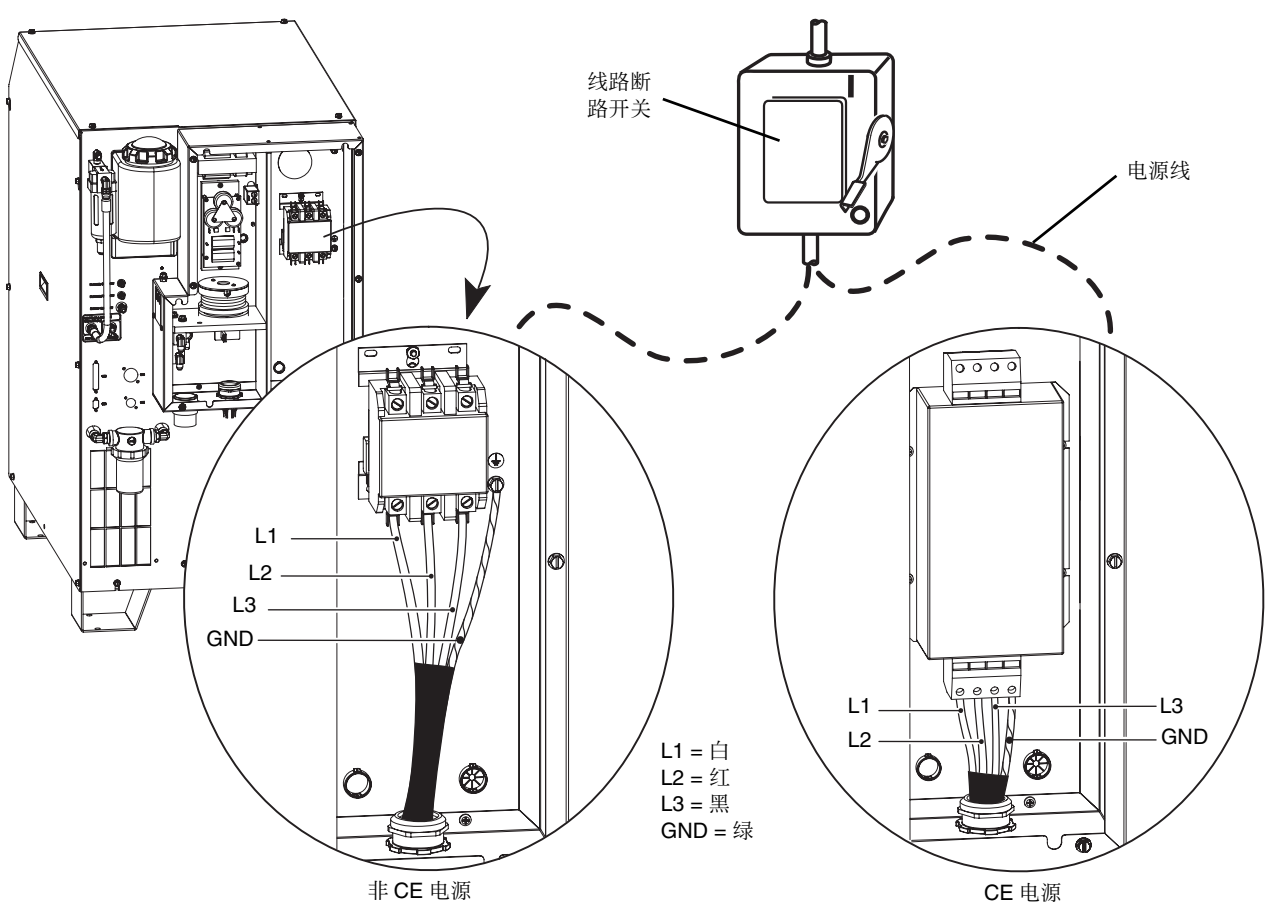
危险
触电会致命

在进行电源线连接之前，请务必将线路切断开关置于 “OFF”位置。
在美国，完成安装之前要采用“切断 / 挂标”程序。在其他国家，要遵循相应的地方或国家安全程序。

1. 将电源线穿过电源背面的防崩紧接线口。
2. 将接地引线 （PE）连接到如下所示的接线柱 GND 上。
3. 将电源引线连接到如下所示的端子上。
4. **确认线路断路开关处于 “OFF”位置，并在剩下的系统安装过程中一直保持在 “OFF”位置。**
5. 请按照国家或地方电气规范要求将电源线引线连接到线路断路开关。

北美电线颜色
U = 黑
V = 白
W = 红
（PE）地线 = 绿 / 黄

欧洲电线颜色
U = 黑
V = 蓝
W = 棕
（PE）地线 = 绿 / 黄



割炬冷却液要求

出厂时电源冷却液箱内没有任何冷却液。Hypertherm 建议采用 30% 丙烯乙二醇、69.9% 去离子水和 0.1% 苯丙三唑组成的混合液。该混合液在 -12 ℃以上不会冻结，并含有防腐蚀剂可保护冷却回路中的铜质表面。只要订购 028872 即可获得用 1 加仑（3.8 公升）容器灌装的该混合液。订购 028873 则可获得 100% 的丙烯乙二醇。

注意： **当工作温度低于上述温度时，必须提高丙烯乙二醇的百分比。否则可能会由于结冰而导致割炬头开裂、软管或割炬冷却系统的其它损坏。**

*参考附录 “材料安全数据表”*来决定是否需要提高的丙烯乙二醇 : 纯水溶液的浓度。

请务必遵守下述警告和注意事项。关于丙烯乙二醇和苯丙三唑的安全、操作处理和储存等方面的信息，请参考*附录 “材料安全数据表”*。

危险
冷却液可能会引起皮肤或眼睛发炎，
如果吞下会有害健康甚至会致命

丙烯乙二醇和苯丙三唑对皮肤和眼睛具有刺激性，如果误吞会有害健康甚至有致命危险。
如果不小心接触到皮肤或眼睛时，请用水冲洗。如果误吞，请立即诱吐并就医。

注意： **请务必在冷却混合液中添加丙烯乙二醇。请不要用汽车防冻剂替代丙烯乙二醇。防冻剂一般含有防腐蚀剂，会对割炬冷却系统造成损坏。**

请务必在冷却液混合液中使用纯净水，以防止损坏泵或引起割炬冷却系统的腐蚀。

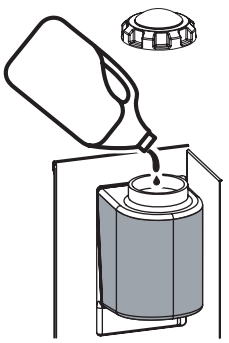
对水的纯度要求

为避免降低割炬或冷却系统的性能，保持溶液较低的碳酸钙水平是非常重要的。

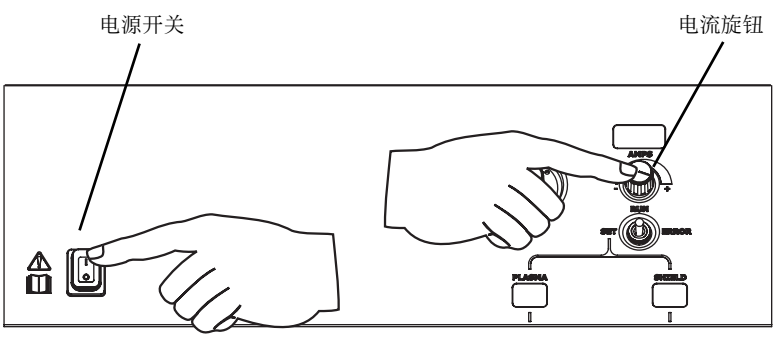
向电源加注冷却液

根据割炬引线的长度以及是否配有内置或外置高频控制器，系统需要加注 11.4 – 15.1 公升的冷却液。

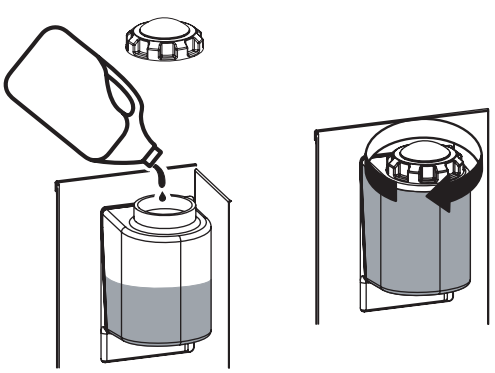
① 添加冷却液直到冷却液箱加满为止。



② 按住并保持电源控制面板上的电流旋钮，打开电源。这样，用户就可以不考虑 5 秒钟的泵超时限制，并首次为割炬引线添加冷却液。60 秒钟后松开按住的电流按钮。如果冷却液流量开关满足要求，泵将继续运转，添加操作完成。如果泵自动关机，请关闭电源开关，然后重复上述添加过程。



③ 冷却液箱内的冷却液位将会逐渐下降。添加冷却液直到冷却液箱加满为止，然后盖上加注孔盖。



气体要求

用户必须自备所有气体以及系统的燃气供给调节器。请使用高品质、2 级压力调节器，并安装在距离电源或选购气体控制器 3m 的范围内。关于推荐使用的产品请参考本节 “*气体调节器*” 部分。关于气体和流量规格，请参考第 2 节。

注意： **如果气源压力不在第 2 节所列出的规格范围内，会导致切割质量差、易损件寿命缩短以及操作问题。**

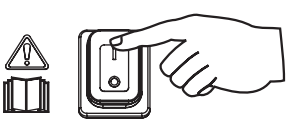
如果气体纯度太低或供气软管或接头有泄漏，

- **切割速度会降低**
- **切割质量会下降**
- **可切割的厚度会减小**
- **零件寿命会缩短**

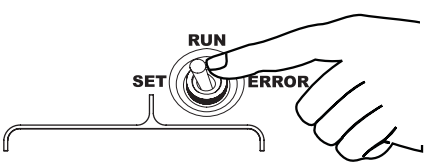
设定供给调节器

1. 请务必确认电源处于关闭状态。将氧气调节器压力设定为 8.3 bar （120 psi）。将空气调节器压力设定为 7.2 bar（95 psi）。若正在使用选购的气体控制器，请将 H35、F5 和 N2 的压力设定为 8.3 bar（120 psi）。

2. 打开电源开关。



3. 等清洗循环停之后，将选择开关移到 SET （设定）位置。



4. 在气体流动的同时调节所有的调节器。返回到供给调节器，并将它们调节到与步骤 1 设定的值相匹配。

5. 将选择开关移回到 RUN （运转）位置 （中心）。

气体调节器

低品质的气体调节器不能提供稳定的供气压力，会导致切割质量下降并引起系统操作故障。当使用低温液化或大型存储器时，请使用高品质 1 级气体调节器以保持稳定的供气压力。从高压气瓶供气时，请使用高品质 2 级气体调节器以保持稳定的供气压力。

Hypertherm 可提供下列高品质的气体调节器，它们都能满足美国压缩气体协会 （CGA）的规范。在其他国家，请选用符合国家和地方规范的气体调节器。

2 级调节器



单级调节器



零件号码	产品名称	数量
128544	**套件：氧气，2 级 ***	**1**
128545	**套件：惰性气体，2 级**	**1**
128546	**套件：氢气 （H5、H35 和甲烷），2 级**	**1**
128547	**套件：空气，2 级**	**1**
128548	**套件：1 级 （用于低温液态氮或氧）**	**1**
022037	氧气，2 级	1
022038	惰性气体，2 级	1
022039	氢气 / 甲烷，2 级	3
022040	空气，2 级	1
022041	线路调节器，1 级	1

* 套件中包括相应的配件

供气配管

刚性的铜质配管和适当的柔性软管可用于所有供应气体。请勿使用铁质或铝质管。
安装完成后，请对整个系统加压并检查是否存在漏气。
对于长度小于 23m 的软管推荐使用直径为 9.5mm，长度大于 23m 时推荐直径为 12.5mm。

对于柔性软管系统，请使用惰性气体专用软管来输送空气、氮气或氩氢气体。

小心： **在将气体控制台配置到气源时，请确认所有软管、软管连接、配合件都适合用于氧气、氩氢气体和甲烷。必须根据国家或地方规范进行安装。**



注意：如果切割中采用氧气作为等离子气体，则必须将空气也连接到气体控制台，以便在预流和切割流模式中都能获得适当的混合比例。



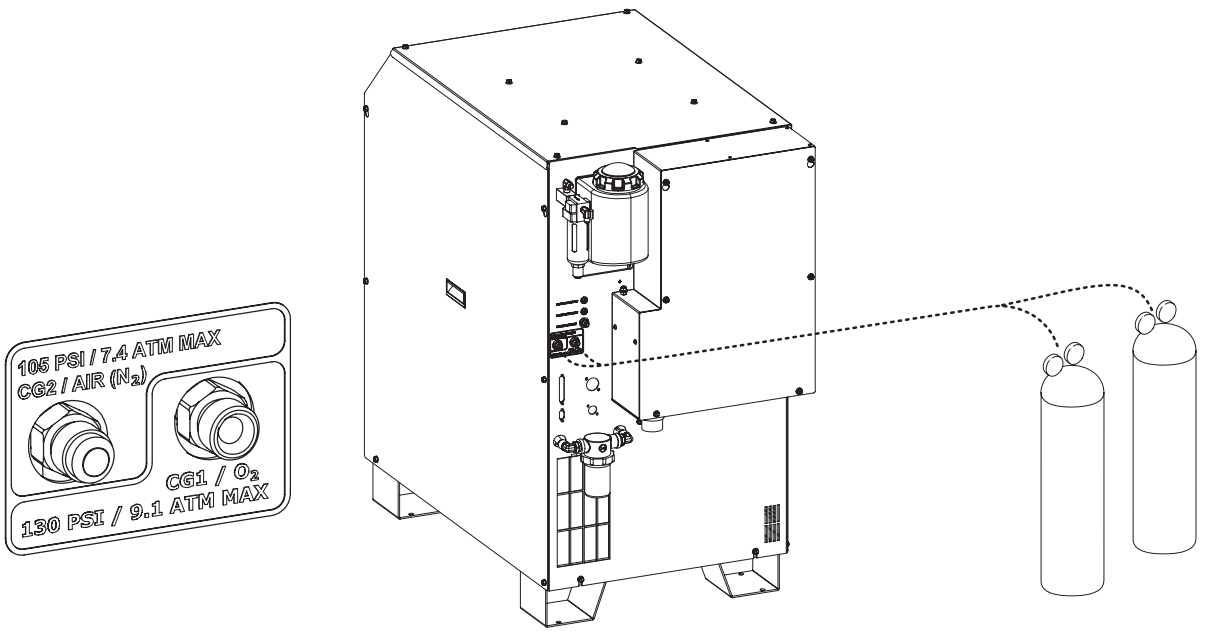

警告
使用氧气切割会导致火灾或爆炸

用氧气作为等离子气体进行切割时，由于会使周围空气富含氧气，因此会带来潜在的火灾危险。作为预防措施， Hypertherm 建议采用氧气进行切割时应安装排气通风系统。
为了防止火星蔓延到气源，需要采用火星吸纳装置（除非对于特定气体或所要求的压力无法采用）。

连接气源

标准系统

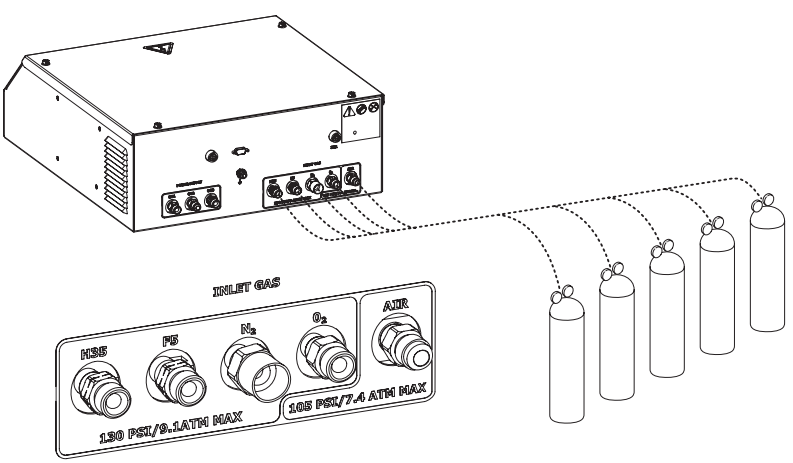
将气源连接到电源。



气体控制器

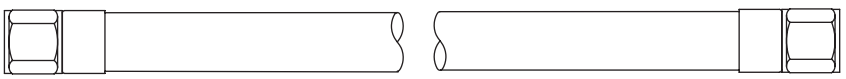
将气源连接到气体控制台。切换气体时必须清洗割炬引线。

配合件	尺寸
H35 / F5	9/16 – 18 LH，（燃气）“B”
N_2	5/8 – 18，RH，内置（惰性气体）“B”
O_2	9/16 – 18, RH（氧气）“B”
空气	9/16 – 18, JIC, #6



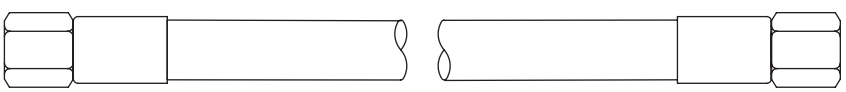
供气软管

⑩ 空气软管



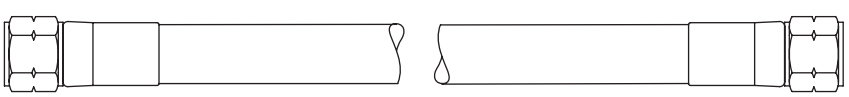
零件号码	长度
024659	7.5 m
024660	15 m

⑪ 氧气软管



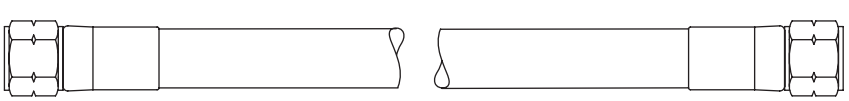
零件号码	长度
024205	7.5 m
024155	15 m

⑫ F5 或 H35 软管



零件号码	长度
024384	7.5 m
024656	15 m

⑬ 氮气软管



零件号码	长度
024134	7.5 m
024112	15 m

第 4 节

操作

本节内容:

控制按钮和指示灯 2
主电源开关 2
日常启动 3
检查割炬 3
系统操作 4
电流显示 4
气体控制器操作 5
易损件选择 6
低碳钢 6
不锈钢 6
铝 7
安装易损件 8
切割参数表 9
估计的切割缝宽度补偿 9
更换易损件 23
拆卸易损件 23
检查易损件 24
检查割炬 25
检查电极凹坑深度 26
更换割炬水管 27
常见切割故障 28
如何优化切割质量 29
关于工作台和割炬的建议 29
关于等离子设定的建议 29
最大限度延长易损件寿命 29
切割质量的其他因素 30
其他改进措施 31

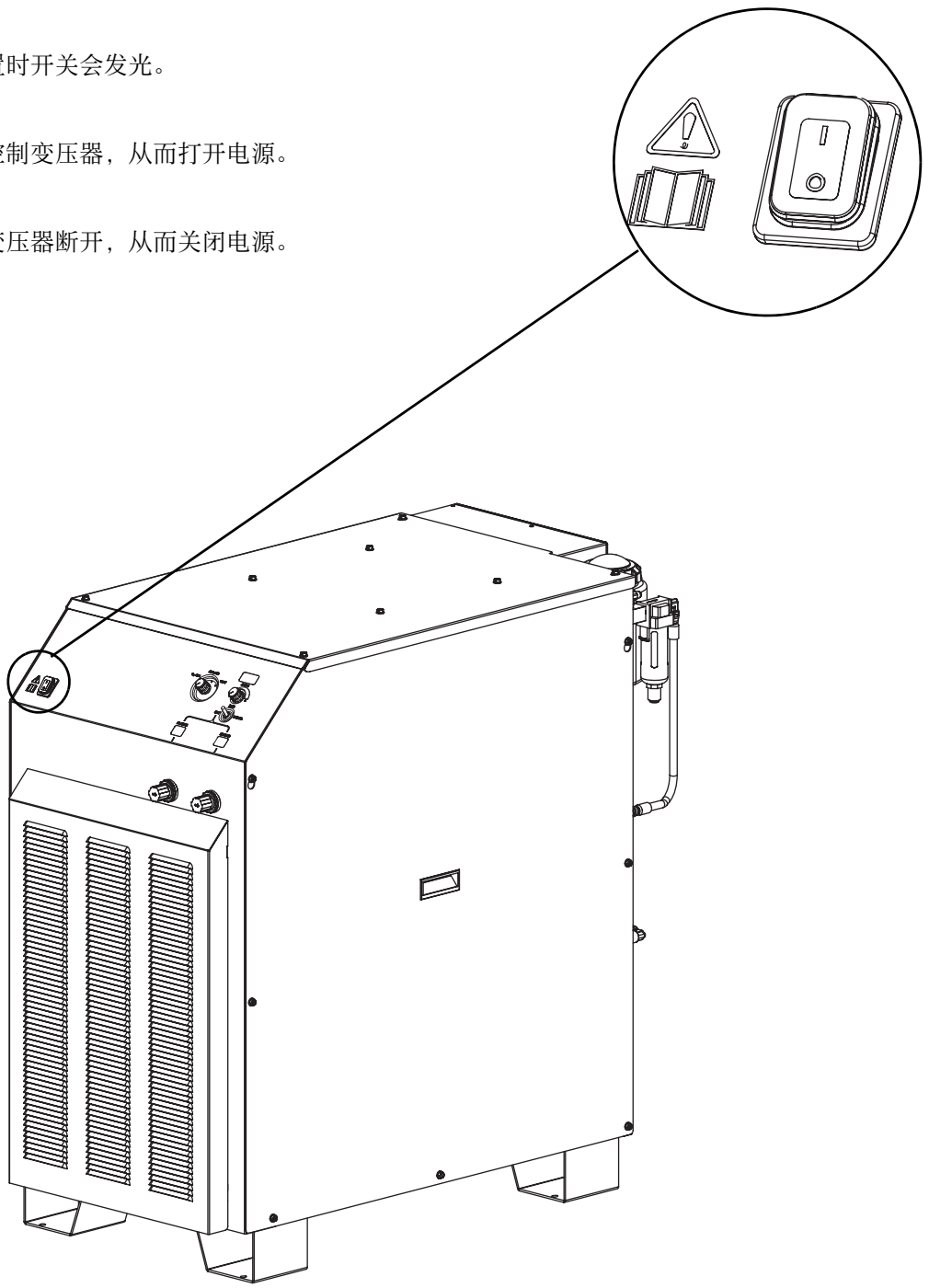
控制按钮和指示灯

主电源开关

当处于 ON （开）位置时开关会发光。

ON （开）位置 （I）
此时交流电源接通到控制变压器，从而打开电源。

OFF （关）位置 （O）
此时交流电源与控制变压器断开，从而关闭电源。



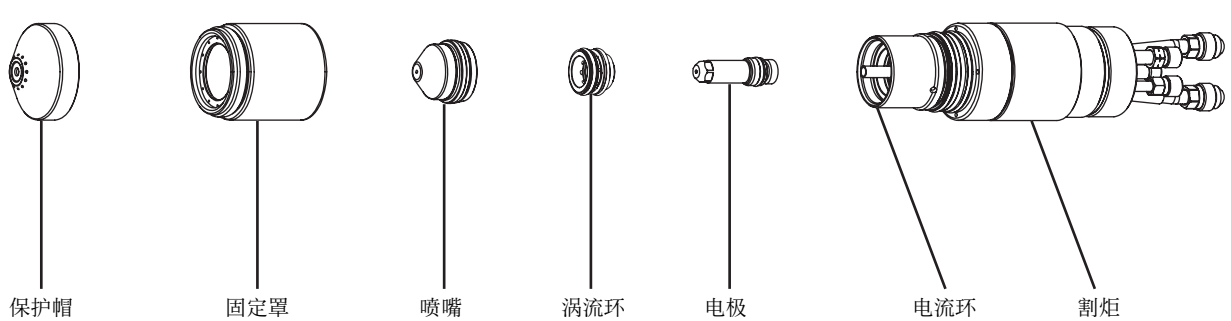
日常启动

启动之前，请确认切割环境和着装满足本手册安全章节所描述的安全要求。

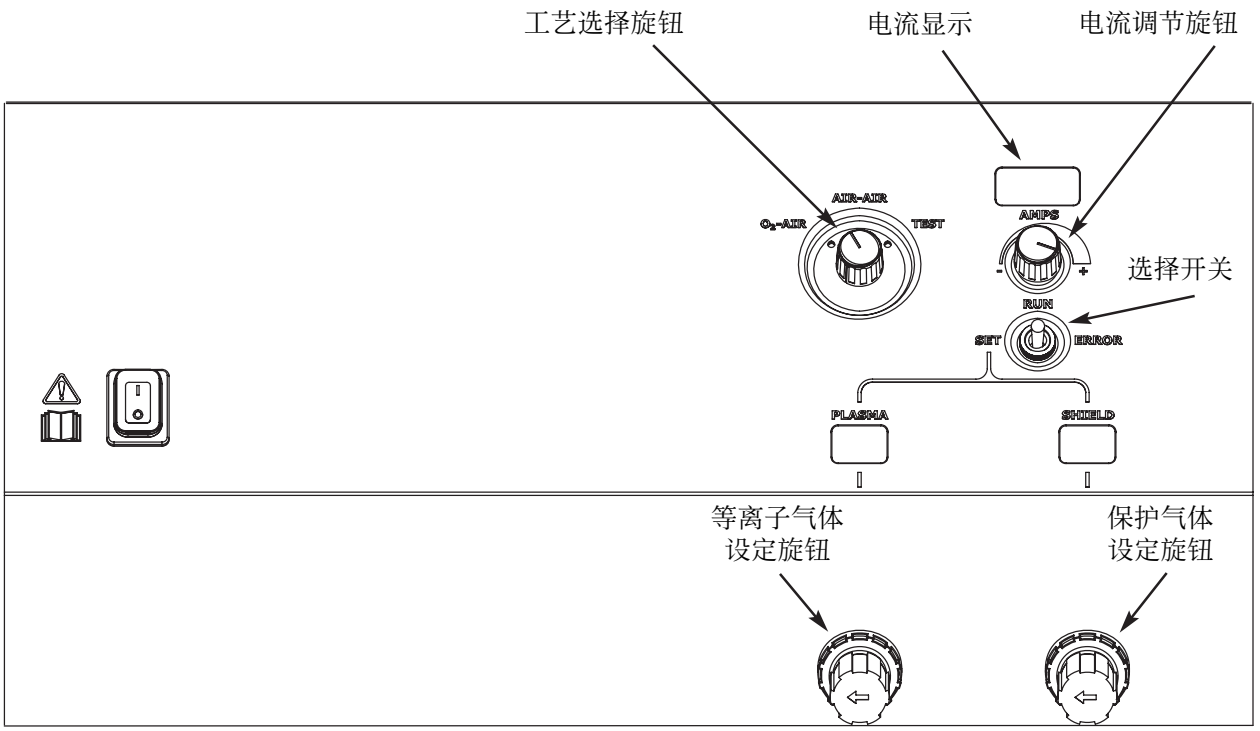
检查割炬

	警告
在操作本系统之前，必须彻底阅读安全章节！进行如下步骤之前，请将电源上的主切断开关置于 OFF （关）。	

1. 请将通往电源的主切断开关置于 OFF （关）。
2. 将易损件从割炬上卸下，然后检查是否存在磨损或损坏的部件。**卸下后请务必将易损件放在干净、干燥且无油污的台面。弄脏的易损件会引起割炬故障。**
   - 关于更详细信息以及易损件检查表，请参见本章节后面的 *“更换易损件”*章节。
   - 请参考 *“易损件选择”*章节根据具体的切割需要选择正确的易损件。
3. 更换易损件。关于更详细信息，请参见本章节后面的 *“更换易损件”*章节。
4. 要保证割炬与工件保持垂直。



系统操作



1. 将选择开关置于 RUN （运转）位置打开电源。

2. 用 AMPS （电流）旋钮设定电流。

3. 用工艺选择旋钮选择工艺。

4. 将选择开关移到 SET （设定）位置。

5. 根据所选择的工艺用切割参数表中的数据设定 PLASMA （等离子）和 SHIELD （保护）气体压力。向近前方向拉该旋钮解除按钮锁定并设定压力。向电源方向按压该按钮直到咔嚓一声锁定为止。

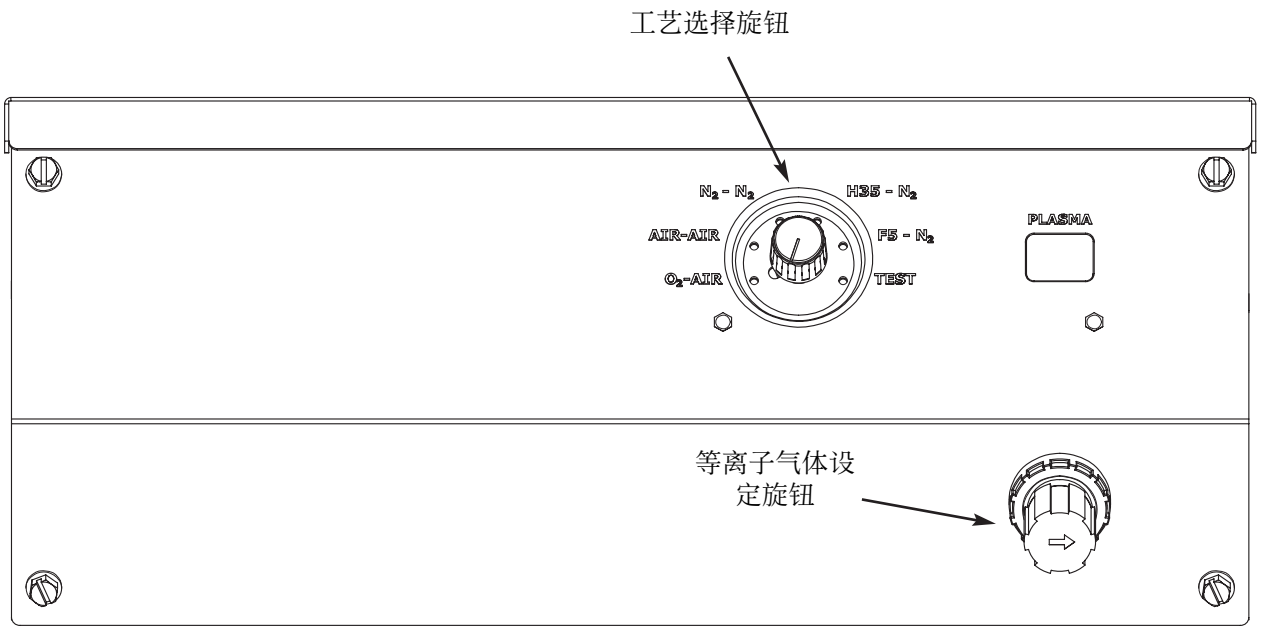
   注意：当选择开关处于设定位置时，电流显示将显示进来的保护气源压力。

6. 将选择开关移到 RUN （运转）位置。

电流显示

- 当选择开关处于运转位置时，显示屏将显示电流设定值。
- 在切割过程中，显示屏将显示实际切割电流值。
- 在切割过程中按压电流旋钮可显示电源的输出电压。

气体控制器操作



注意： 当选择了 H35 或 F5 工艺时，将使用气体控制器上的等离子气体设定旋钮。当选择了 O_2、Air 或 N_2 工艺时，将使用电源上的等离子气体设定旋钮 （如前页所述）。

1. 将选择开关置于 RUN （运转）位置打开电源。

2. 将电源上的选择开关移到 SET 位置，用 AMPS （电流）旋钮选择电流值。

3. 用气体控制器上的工艺选择旋钮选择工艺。

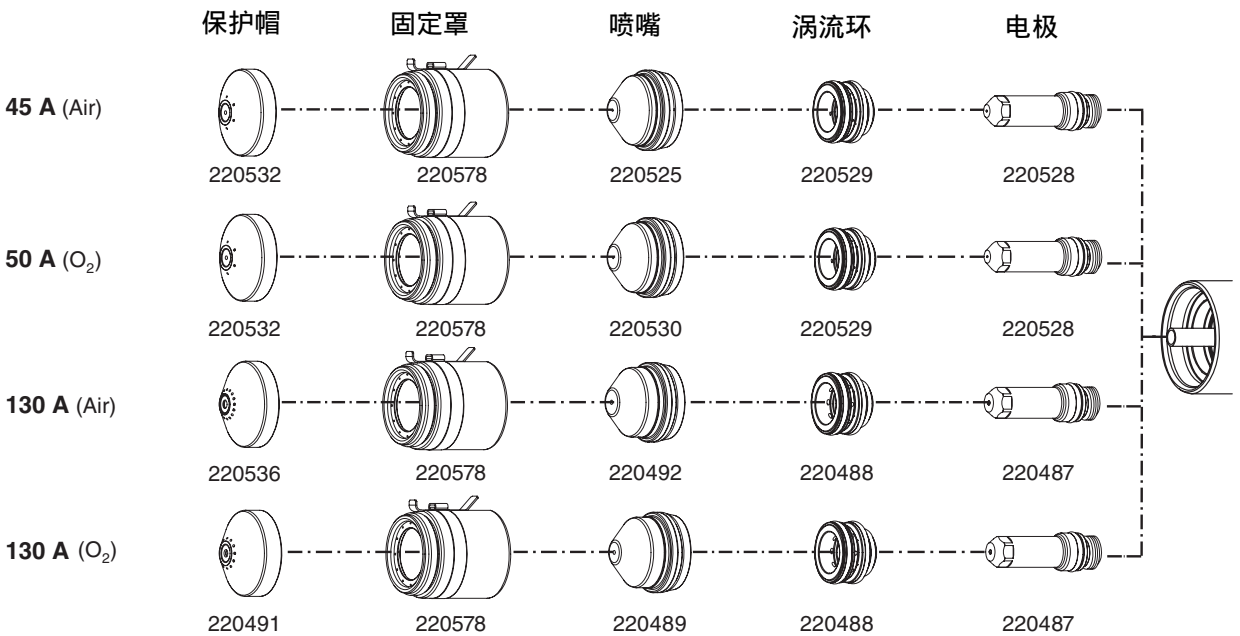
4. 在气体控制器上设定 PLASMA （等离子）气体压力 （H35/F5 工艺时）。

5. 根据所选择的工艺用切割参数表中的数据设定电源上的 SHIELD （保护）气体压力。

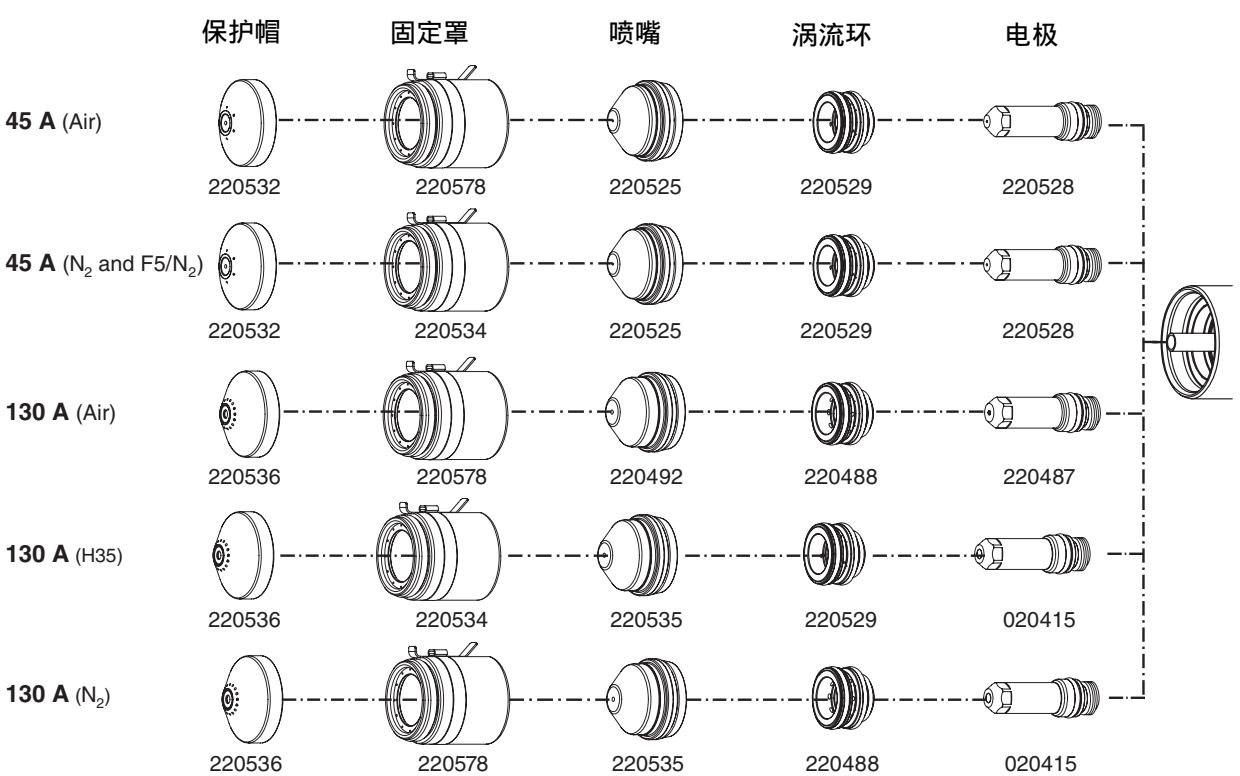
6. 将电源上的选择开关移到 RUN （运转）位置。

易损件选择

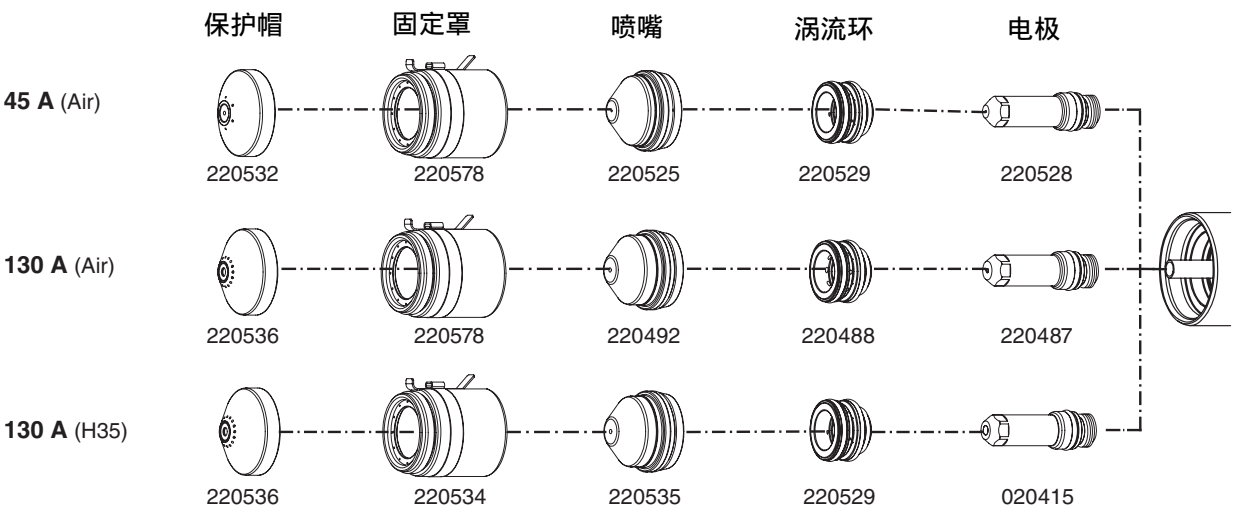
低碳钢



不锈钢

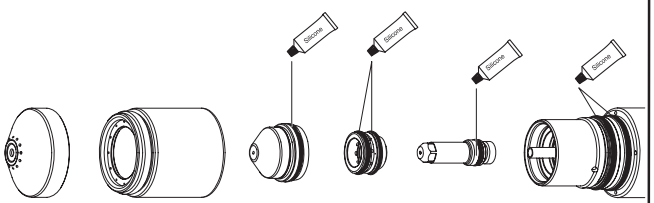


铝

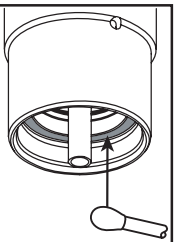

保护帽
固定罩
喷嘴
涡流环
电极
45 A (Air)
220532
220578
220525
220529
220528
130 A (Air)
220536
220578
220492
220488
220487
130 A (H35)
220536
220534
220535
220529
020415

安装易损件

① 在所有 O 形垫圈上涂上薄薄的一层硅酮润滑脂。



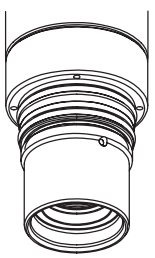
② 用棉花棒沾水或3%过氧化氢溶液来清洁喷嘴配合面。

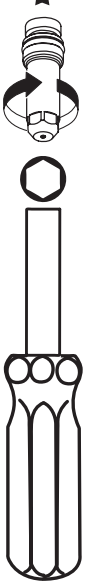


请勿将零部件拧得太紧！拧紧时拧到配合部件装配到位即可。

每次更换易损件时，请用压缩空气彻底清洁割炬内部。

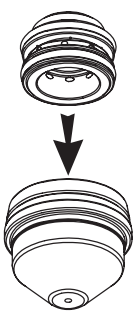
③ 安装电极。



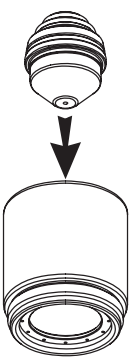


工具零件号
027102

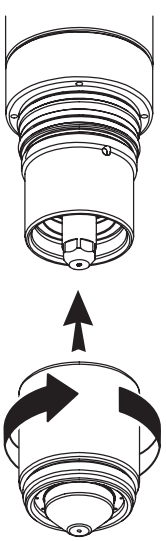
④ 安装涡流环



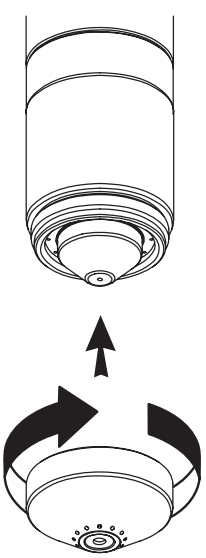
⑤ 安装喷嘴和涡流环



⑥ 安装固定盖



⑦ 安装保护帽



切割参数表

下列 *“切割参数表”* 列出了每种工艺所对应的易损件、切割速度、气体和割炬设置。

“切割参数表” 中所列数值是使您以最少的切割熔渣获得很高切割质量的推荐设定值。但是由于安装和材料成分的差异，为了获得理想的结果，可能还需要进行必要的调整。

估计的切割缝宽度补偿

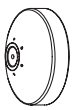
	厚度 (mm)						
低碳钢	**1.524**	**3.429**	**6.350**	**9.525**	**12.70**	**19.05**	**25.40**
130 O2/Air		1.549	1.778	1.981	2.235	2.336	3.073
130 Air/Air		1.346	1.574	1.879	2.082	2.717	3.251
50 O2/Air	1.041	1.168	1.473				
45 Air/Air	0.812	1.270	1.422				
不锈钢							
130 Air/Air			1.651	1.930	2.133	2.768	
130 N2/N2			1.651	1.651	2.540	3.530	
130 H35/N2				2.870	2.768	2.590	2.946
45 Air/Air	0.812	1.117	1.270				
45 N2/N2	0.533	0.660	0.660				
45 F5/N2	0.609	0.635	0.812				
铝							
130 Air/Air			2.082	1.930	2.159	2.692	2.819
130 H35/N2				2.235	2.184	2.006	1.168
45 Air/Air	1.168	1.193	1.219				

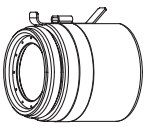
	材料厚度 （英寸）						
低碳钢	**0.06**	**0.135**	**0.25**	**0.375**	**0.5**	**0.75**	**1**
130 O2/Air		0.061	0.07	0.078	0.088	0.092	0.121
130 Air/Air		0.053	0.062	0.074	0.082	0.107	0.128
50 O2/Air	0.041	0.046	0.058				
45 Air/Air	0.032	0.050	0.056				
不锈钢							
130 Air/Air			0.065	0.076	0.084	0.109	
130 N2/N2			0.065	0.065	0.100	0.139	
130 H35/N2				0.113	0.109	0.102	0.116
45 Air/Air	0.032	0.044	0.050				
45 N2/N2	0.021	0.026	0.026				
45 F5/N2	0.024	0.025	0.032				
铝							
130 Air/Air			0.082	0.076	0.085	0.106	0.111
130 H35/N2				0.088	0.086	0.079	0.046
45 Air/Air	0.046	0.047	0.048				

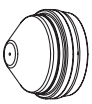
低碳钢

空气等离子 / 空气保护
切割电流 45 A

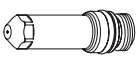
气流速率 - lpm/scfh	
	空气
预流	113 / 240
切割气流	122 / 258


220532


220578


220525


220529


220528

220490 （无初始高度感应器）

公制

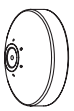
选择气体		设定切割气流		**材料厚度**	电弧电压	割炬至工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延时
等离子	保护气体	等离子	保护气体	**mm**	伏	mm	mm/ 分钟	mm	系数 %	秒
空气	空气	57	50	**0.5**	104	1.5	8930	3.0	200	0.0
				0.8	106	1.5	8400	3.0	200	0.0
				1.0	107	1.5	7750	3.0	200	0.1
				1.2	108	1.8	7250	3.6	200	0.1
				1.5	109	1.8	6500	3.6	200	0.2
				2.0	110	1.8	5800	3.6	200	0.2
				2.5	110	2.0	4700	4.0	200	0.2
				3.0*	110	2.0	3300	4.0	200	0.3
				4.0*	113	2.3	1950	4.6	200	0.4
				6.0*	115	2.5	1575	5.0	200	0.5

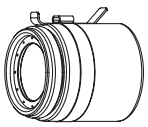
英制

选择气体		设定切割气流		**材料厚度**	电弧电压	割炬至工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延时
等离子	保护气体	等离子	保护气体	**英寸**	伏	英寸	英寸 / 分钟	英寸	系数 %	秒
空气	空气	57	50	**.018**	104	.060	360	0.120	200	0.0
				.024	105	.060	345	0.120	200	0.0
				.030	106	.060	335	0.120	200	0.0
				.036	107	.060	315	0.120	200	0.1
				.048	108	.070	285	0.140	200	0.1
				.060	109	.070	255	0.140	200	0.2
				.075	110	.070	235	0.140	200	0.2
				.105	110	.080	170	0.160	200	0.2
				.135*	110	.080	90	0.160	200	0.3
				3/16*	113	.090	70	0.180	200	0.4
				1/4*	116	.100	60	0.200	200	0.5

低碳钢
O_2 等离子 / 空气保护
切割电流 50 A

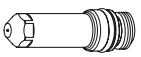
气流速率 - lpm/scfh		
	O_2	空气
预流	0 / 0	69 / 146
切割气流	29 / 62	73 / 155


220532


220578


220530


220529


220528

220490 （无初始高度感应器）

公制

选择气体		设定切割气流		**材料厚度**	电弧电压	割炬至工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延时
等离子	保护气体	等离子	保护气体	**mm**	伏	mm	mm/ 分钟	mm	系数 %	秒
O_2	空气	72	36	**0.5**	98	1.5	7550	3.0	200	0.0
				0.8	98	1.5	7050	3.0	200	0.0
				1.0	98	1.5	6775	3.0	200	0.1
				1.2	98	1.5	6600	3.0	200	0.1
				1.5	98	1.5	6150	3.0	200	0.1
				2.0	98	1.5	5400	3.0	200	0.1
				2.5	100	1.8	4300	3.6	200	0.2
				3.0*	102	1.8	3650	3.6	200	0.3
				4.0*	104	2.0	2800	4.0	200	0.4
				6.0*	108	2.5	1750	5.0	200	0.5

英制

选择气体		设定切割气流		**材料厚度**	电弧电压	割炬至工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延时
等离子	保护气体	等离子	保护气体	**英寸**	伏	英寸	英寸 / 分钟	英寸	系数 %	秒
O_2	空气	72	36	**.018**	98	.060	300	0.120	200	0.0
				.024	98	.060	290	0.120	200	0.0
				.030	98	.060	280	0.120	200	0.0
				.036	98	.060	270	0.120	200	0.1
				.048	98	.060	260	0.120	200	0.1
				.060	98	.060	240	0.120	200	0.1
				.075	98	.060	220	0.120	200	0.1
				.105	100	.070	160	0.140	200	0.2
				.135*	103	.070	130	0.140	200	0.3
				3/16*	106	.090	85	0.180	200	0.4
				1/4*	108	.100	65	0.200	200	0.5

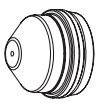
低碳钢

空气等离子 / 空气保护
切割电流 130 A

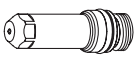
气流速率 - lpm/scfh	
	空气
预流	67 / 142
切割气流	132 / 280


220536


220578


220492


220488


220487

220490（无初始高度感应器）

公制

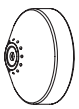
选择气体		设定切割气流		**材料厚度**	电弧电压	割炬至工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延时
等离子	保护气体	等离子	保护气体	**mm**	伏	mm	mm/ 分钟	mm	系数 %	秒
空气	空气	72	35	**3**	136	3.1	6000	6.2	200	0.1
				4	13	3.1	4930	6.2	200	0.2
				6	138	3.6	3850	7.2	200	0.3
				10	142	4.1	2450	8.2	200	0.5
				12	144	4.1	2050	8.2	200	0.5
				15	150	4.6	1450	9.2	200	0.8
				20	153	4.6	810	10.5	230	1.2
				25	163	4.6	410	从边缘开始		
				32	170	5.1	250			

英制

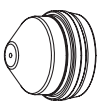
选择气体		设定切割气流		**材料厚度**	电弧电压	割炬至工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延时
等离子	保护气体	等离子	保护气体	**英寸**	伏	英寸	英寸 / 分钟	英寸	系数 %	秒
空气	空气	72	35	**0.1350**	136	.120	220	.240	200	0.1
				0.1875	136	.120	160	.240	200	0.2
				0.2500	138	.140	150	.280	200	0.3
				0.3750	142	.160	100	.320	200	0.5
				0.5000	144	.160	75	.320	200	0.5
				0.6250	150	.180	50	.360	200	0.8
				0.7500	153	.180	35	.420	230	1.2
				1	163	.180	15	从边缘开始		
				1-1/4	170	.200	10			

低碳钢
O_2 等离子 / 空气保护
切割电流 130 A

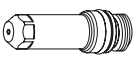
气流速率 - lpm/scfh		
	O_2	空气
预流	0 / 0	90 / 190
切割气流	48 / 102	92 / 195


220491


220578


220489


220488


220487

220490（无初始高度感应器）

公制

选择气体		设定切割气流		**材料厚度**	电弧电压	割炬至工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延时
等离子	保护气体	等离子	保护气体	**mm**	伏	mm	mm/ 分钟	mm	系数 %	秒
O_2	空气	65	48	**3**	128	2.5	6500	5	200	0.1
				4	129	2.8	5420	5.6	200	0.2
				6	130	2.8	4000	5.6	200	0.3
				10	134	3.0	2650	6	200	0.3
				12	136	3.0	2200	6	200	0.5
				15	141	3.8	1650	7.6	200	0.7
			43	**20**	142	3.8	1130	7.6	200	1
				25	152	4.0	675	8	200	1.5
				32	155	4.5	480	从边缘开始		
				38	160	4.5	305			

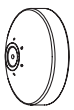
英制

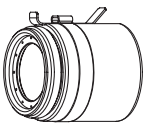
选择气体		设定切割气流		**材料厚度**	电弧电压	割炬至工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延时
等离子	保护气体	等离子	保护气体	**英寸**	伏	英寸	英寸 / 分钟	英寸	系数 %	秒
O_2	空气	65	48	**0.1350**	128	.100	240	0.2	200	0.1
				0.1875	129	.110	190	0.22	200	0.2
				0.2500	130	.110	150	0.22	200	0.3
				0.3750	134	.120	110	0.24	200	0.3
				0.5000	136	.120	80	0.24	200	0.5
				0.6250	141	.150	60	0.3	200	0.7
			43	**0.7500**	142	.150	50	0.3	200	1
				1	152	.160	25	0.32	200	1.5
				1-1/4	155	.180	20	从边缘开始		
				1-1/2	160	.180	12			

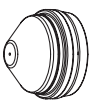
不锈钢

空气等离子 / 空气保护
切割电流 45 A

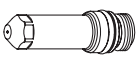
气流速率 - lpm/scfh	
	空气
预流	149 / 315
切割气流	161 / 342


220532


220578


220525


220529


220528

220490 （无初始高度感应器）

公制

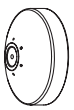
选择气体		设定切割气流		**材料厚度**	电弧电压	割炬至工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延时
等离子	保护气体	等离子	保护气体	**mm**	伏	mm	mm/ 分钟	mm	系数 %	秒
空气	空气	62	73	**0.5**	102	1.5	6800	3.0	200	0.0
				0.8	104	1.5	6100	3.0	200	0.0
				1.0	105	1.5	5600	3.0	200	0.1
				1.2	108	1.8	5100	3.6	200	0.1
				1.5	109	1.8	4500	3.6	200	0.2
				2.0	110	1.8	3650	3.6	200	0.2
				2.5	113	2.0	3000	4.0	200	0.2
				3.0*	117	2.0	2250	4.0	200	0.3
				4.0*	120	2.3	1500	4.6	200	0.4
				6.0*	122	2.5	1050	5.0	200	0.5

英制

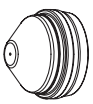
选择气体		设定切割气流		**材料厚度**	电弧电压	割炬至工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延时
等离子	保护气体	等离子	保护气体	**英寸**	伏	英寸	英寸 / 分钟	英寸	系数 %	秒
空气	空气	62	73	**.018**	102	.060	270	0.120	200	0.0
				.024	103	.060	260	0.120	200	0.0
				.030	104	.060	245	0.120	200	0.0
				.036	105	.060	230	0.120	200	0.1
				.048	108	.070	200	0.140	200	0.1
				.060	109	.070	175	0.140	200	0.2
				.075	110	.070	150	0.140	200	0.2
				.105	113	.080	110	0.160	200	0.2
				.135*	117	.080	70	0.160	200	0.3
				3/16*	120	.090	50	0.180	200	0.4
				1/4*	122	.100	40	0.200	200	0.5

不锈钢
N_2 等离子 /N_2 保护
切割电流 45 A

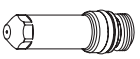
气流速率 - lpm/scfh	
	N_2
预流	74 / 157
切割气流	91 / 192


220532


220534


220525


220529


220528

220533（无初始高度感应器）

公制

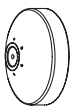
选择气体		设定切割气流		**材料厚度**	电弧电压	割炬至工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延时
等离子	保护气体	等离子	保护气体	**mm**	伏	mm	mm/ 分钟	mm	系数 %	秒
N_2	N_2	73	25	**0.5**	106	1.5	7000	3.0	200	0.0
				0.8	107	1.5	6500	3.0	200	0.0
				1.0	107	1.5	5850	3.0	200	0.1
				1.2	109	1.8	5350	3.6	200	0.1
				1.5	112	1.8	4600	3.6	200	0.2
				2.0	114	1.8	3950	3.6	200	0.2
				2.5	118	2.0	3300	4.0	200	0.2
				3.0*	119	2.0	2450	4.0	200	0.3
				4.0*	121	2.3	1700	4.6	200	0.4
				6.0*	126	2.5	1125	5.0	200	0.5

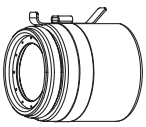
英制

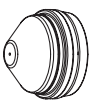
选择气体		设定切割气流		**材料厚度**	电弧电压	割炬至工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延时
等离子	保护气体	等离子	保护气体	**英寸**	伏	英寸	英寸 / 分钟	英寸	系数 %	秒
N_2	N_2	73	25	**.018**	106	.060	280	0.120	200	0.0
				.024	106	.060	270	0.120	200	0.0
				.030	107	.060	260	0.120	200	0.0
				.036	107	.060	240	0.120	200	0.1
				.048	109	.070	210	0.140	200	0.1
				.060	112	.070	180	0.140	200	0.2
				.075	114	.070	160	0.140	200	0.2
				.105	118	.080	120	0.160	200	0.2
				.135*	119	.080	75	0.160	200	0.3
				3/16*	121	.090	60	0.180	200	0.4
				1/4*	126	.100	40	0.200	200	0.5

不锈钢
F5 等离子 /N_2 保护
切割电流 45 A

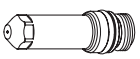
气流速率 - lpm/scfh		
	F5	N_2
预流	0 / 0	162 / 344
切割气流	32 / 67	147 / 311


220532


220534


220525


220529


220528

220533（无初始高度感应器）

公制

选择气体		设定切割气流		**材料厚度**	电弧电压	割炬至工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延时
等离子	保护气体	等离子	保护气体	**mm**	伏	mm	mm/ 分钟	mm	系数 %	秒
F5	N_2	82	82	**0.5**	122	2.3	7000	4.6	200	0.0
				0.8	124	2.3	6500	4.6	200	0.0
				1.0	125	2.3	5875	4.6	200	0.1
				1.2	128	2.5	5360	5.0	200	0.1
				1.5	129	2.5	4650	5.0	200	0.2
				2.0	132	2.8	3200	5.6	200	0.2
				2.5	137	3.0	2975	6.0	200	0.2
				3.0*	138	3.0	2740	6.0	200	0.3
				4.0*	140	3.3	2350	6.6	200	0.4
				6.0*	148	3.6	1325	7.2	200	0.6

英制

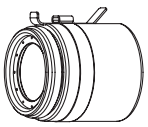
选择气体		设定切割气流		**材料厚度**	电弧电压	割炬至工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延时
等离子	保护气体	等离子	保护气体	**英寸**	伏	英寸	英寸 / 分钟	英寸	系数 %	秒
F5	N_2	82	82	**.018**	122	.090	280	0.180	200	0.0
				.024	123	.090	270	0.180	200	0.0
				.030	124	.090	260	0.180	200	0.0
				.036	125	.090	240	0.180	200	0.1
				.048	128	.100	210	0.200	200	0.1
				.060	129	.100	180	0.200	200	0.2
				.075	132	.110	130	0.220	200	0.2
				.105	137	.120	115	0.240	200	0.2
				.135*	138	.120	100	0.240	200	0.3
				3/16*	140	.130	80	0.260	200	0.4
				1/4*	148	.140	45	0.280	200	0.6

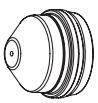
不锈钢

空气等离子 / 空气保护
切割电流 130 A

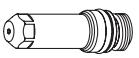
气流速率 - lpm/scfh	
	空气
预流	67 / 142
切割气流	132 / 280


220536


220578


220492


220488


220487

220490（无初始高度感应器）

公制

选择气体		设定切割气流		**材料厚度**	电弧电压	割炬至工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延时
等离子	保护气体	等离子	保护气体	**mm**	伏	mm	mm/ 分钟	mm	系数 %	秒
空气	空气	72	35	**6**	143	3.6	2600	7.2	200	0.3
				10	148	4.1	1700	8.2	200	0.5
				12	148	4.1	1380	8.2	200	0.8
				15	158	4.6	900	从边缘开始		
				20	160	4.6	430			

英制

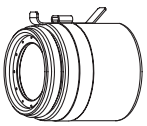
选择气体		设定切割气流		**材料厚度**	电弧电压	割炬至工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延时
等离子	保护气体	等离子	保护气体	**英寸**	伏	英寸	英寸 / 分钟	英寸	系数 %	秒
空气	空气	72	35	**1/4**	143	.140	100	.280	200	0.3
				3/8	148	.160	70	.320	200	0.5
				1/2	148	.160	50	.320	200	0.8
				5/8	158	.180	30	从边缘开始		
				3/4	160	.180	20			

不锈钢

N_2 等离子 /N_2 保护
切割电流 130 A

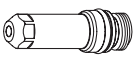
气流速率 - lpm/scfh	
	N_2
预流	165 / 350
切割气流	173 / 366


220536


220578


220535


220488


020415

220490 （无初始高度感应器）

公制

选择气体		设定切割气流		**材料厚度**	电弧电压	割炬至工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延时
等离子	保护气体	等离子	保护气体	**mm**	伏	mm	mm/ 分钟	mm	系数 %	秒
N_2	N_2	46	71	**6**	130	3.0	2340	6.0	200	0.3
				10	132	3.6	1640	7.2	200	0.5
				12	141	3.6	1080	7.2	200	0.8
				15	144	3.8	700	从边缘开始		
				20	153	4.3	300			

英制

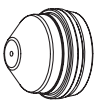
选择气体		设定切割气流		**材料厚度**	电弧电压	割炬至工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延时
等离子	保护气体	等离子	保护气体	**英寸**	伏	英寸	英寸 / 分钟	英寸	系数 %	秒
N_2	N_2	46	71	**1/4**	130	.120	90	.240	200	0.3
				3/8	132	.140	70	.280	200	0.5
				1/2	141	.140	35	.280	200	0.8
				5/8	144	.150	25	从边缘开始		
				3/4	153	.170	15			

不锈钢
H35 等离子 /N_2 保护
切割电流 130 A

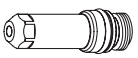
气流速率 - lpm/scfh		
	H35	N_2
预流	0 / 0	164 / 348
切割气流	61 / 130	141 / 298


220536


220534


220535


220529


020415

220533（无初始高度感应器）

公制

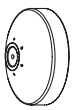
选择气体		设定切割气流		**材料厚度**	电弧电压	割炬至工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延时
等离子	保护气体	等离子	保护气体	**mm**	伏	mm	mm/ 分钟	mm	系数 %	秒
H35	N_2	70	75	**10**	150	4.6	980	7.8	170	0.3
				12	154	4.6	820	7.8	170	0.5
				15	157	4.6	580	7.8	170	0.8
				20	162	4.6	360	7.8	170	1.3
				25	167	4.6	260	从边缘开始		

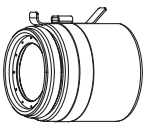
英制

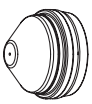
选择气体		设定切割气流		**材料厚度**	电弧电压	割炬至工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延时
等离子	保护气体	等离子	保护气体	**英寸**	伏	英寸	英寸 / 分钟	英寸	系数 %	秒
H35	N_2	70	75	**3/8**	150	.180	40	.310	170	0.3
				1/2	154	.180	30	.310	170	0.5
				5/8	157	.180	20	.310	170	0.8
				3/4	162	.180	15	.310	170	1.3
				1	167	.180	10	从边缘开始		

铝
空气等离子 / 空气保护
切割电流 45 A

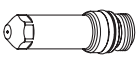
气流速率 - lpm/scfh	
	空气
预流	149 / 315
切割气流	161 / 342


220532


220578


220525


220529


220528

220490 （无初始高度感应器）

公制

选择气体		设定切割气流		**材料厚度**	电弧电压	割炬至工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延时
等离子	保护气体	等离子	保护气体	**mm**	伏	mm	mm/ 分钟	mm	系数 %	秒
空气	空气	62	73	**0.5**	113	1.5	7600	3.0	200	0.0
				0.8	116	1.5	6900	3.0	200	0.1
				1.0	117	1.8	6350	3.6	200	0.1
				1.2	118	1.8	5800	3.6	200	0.2
				1.5	119	1.8	5000	3.6	200	0.2
				2.0	120	2.0	3950	4.0	200	0.2
				2.5	120	2.0	2950	4.0	200	0.3
				3.0*	121	2.0	2400	4.0	200	0.3
				4.0*	122	2.3	1950	4.6	200	0.4
				6.0*	130	2.5	1150	5.0	200	0.5

英制

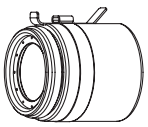
选择气体		设定切割气流		**材料厚度**	电弧电压	割炬至工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延时
等离子	保护气体	等离子	保护气体	**英寸**	伏	英寸	英寸 / 分钟	英寸	系数 %	秒
空气	空气	62	73	**0.016**	113	.060	310	0.120	200	0.0
				0.020	114	.060	300	0.120	200	0.0
				0.025	115	.060	290	0.120	200	0.0
				0.032	116	.060	270	0.120	200	0.1
				0.040	117	.070	250	0.140	200	0.1
				0.051	118	.070	220	0.140	200	0.2
				0.064	119	.070	185	0.140	200	0.2
				0.081	120	.080	150	0.160	200	0.2
				0.102	120	.080	110	0.160	200	0.3
				1/8*	121	.080	90	0.160	200	0.3
				3/16*	122	.090	65	0.180	200	0.4
				1/4*	130	.100	40	0.200	200	0.5

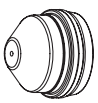
铝

空气等离子 / 空气保护
切割电流 130 A

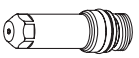
气流速率 - lpm/scfh	
	空气
预流	67 / 142
切割气流	132 / 280


220536


220578


220492


220488


220487

220490（无初始高度感应器）

公制

选择气体		设定切割气流		**材料厚度**	电弧电压	割炬至工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延时
等离子	保护气体	等离子	保护气体	**mm**	伏	mm	mm/ 分钟	mm	系数 %	秒
空气	空气	72	35	**6**	147	2.8	2370	5.6	200	0.2
				10	148	3.0	1465	6.1	200	0.3
				12	152	3.0	1225	6.1	200	0.5
				15	162	3.3	1050	6.6	200	0.8
				20	166	3.6	725	7.8	220	1.3
				25	173	4.1	525	从边缘开始		

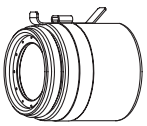
英制

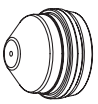
选择气体		设定切割气流		**材料厚度**	电弧电压	割炬至工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延时
等离子	保护气体	等离子	保护气体	**英寸**	伏	英寸	英寸 / 分钟	英寸	系数 %	秒
空气	空气	72	35	**1/4**	147	.110	90	.220	200	0.2
				3/8	148	.120	60	.240	200	0.3
				1/2	152	.120	45	.240	200	0.5
				5/8	162	.130	40	.260	200	0.8
				3/4	166	.140	30	.310	220	1.3
				1	173	.160	20	从边缘开始		

铝
H35 等离子 /N_2 保护
切割电流 130 A

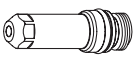
气流速率 - lpm/scfh		
	H35	N_2
预流	0 / 0	164 / 348
切割气流	61 / 130	141 / 298


220536


220534


220535


220529


020415

220533 （无初始高度感应器）

公制

选择气体		设定切割气流		**材料厚度**	电弧电压	割炬至工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延时
等离子	保护气体	等离子	保护气体	**mm**	伏	mm	mm/ 分钟	mm	系数 %	秒
H35	N_2	70	75	**10**	150	4.6	1615	7.8	170	0.3
				12	151	4.6	1455	7.8	170	0.5
				15	152	4.6	1305	7.8	170	0.8
				20	155	4.6	940	7.8	170	1.3
				25	158	4.6	540	从边缘开始		

英制

选择气体		设定切割气流		**材料厚度**	电弧电压	割炬至工件的距离	切割速度	初始穿孔高度		穿孔延时
等离子	保护气体	等离子	保护气体	**英寸**	伏	英寸	英寸 / 分钟	英寸	系数 %	秒
H35	N_2	70	75	**3/8**	150	.180	65	.310	170	0.3
				1/2	151	.180	55	.310	170	0.5
				5/8	152	.180	50	.310	170	0.8
				3/4	155	.180	40	.310	170	1.3
				1	158	.180	20	从边缘开始		

更换易损件

警告

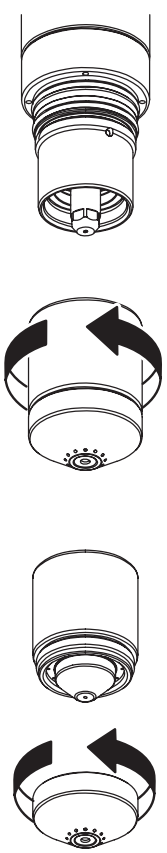
在检修或更换割炬易损件之前请务必断开电源装置的供电电源。
如果系统接有电源，冷却液将从割炬流出。
拆卸易损件时请戴上手套。割炬可能很烫。

拆卸易损件

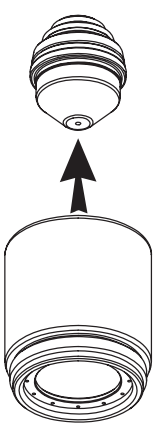
切割之前请检查易损件的磨损状况。拆卸易损件之前，请将割炬移动到切割台边缘，并让割炬升降器升到最高点以免易损件落入有水的工作台的水中。

① 断开所有连接到系统的电源。

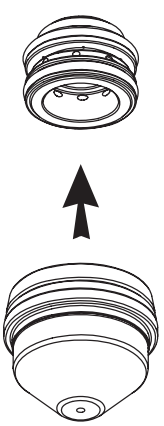
② 卸下固定盖和保护帽



③ 卸下喷嘴和涡流环



④ 卸下涡流环

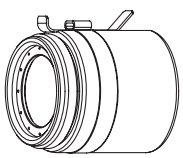
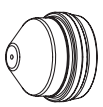
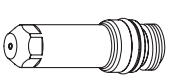


⑤ 卸下电极



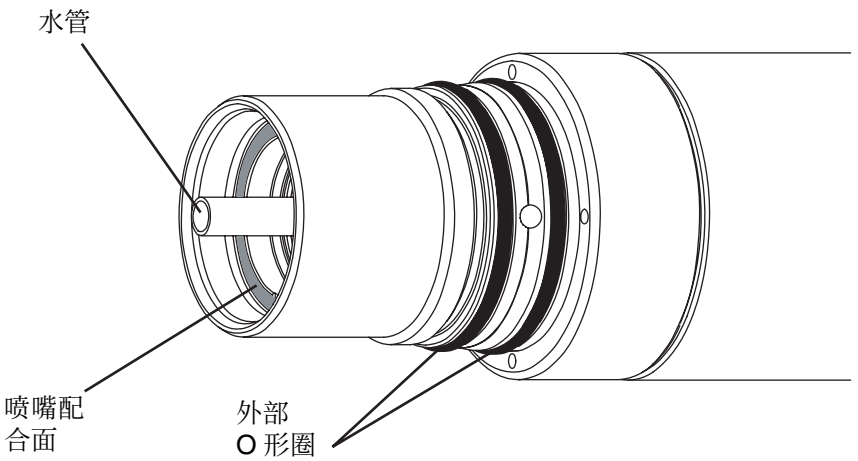
工具零件号
027102

检查易损件

零件	*检查如下项目*	*措施*
盖 	腐蚀、缺损材料	更换盖子
	裂纹	更换盖子
	烧痕	更换盖子
喷嘴 	腐蚀或缺损材料	更换喷嘴 *
	气孔堵塞	更换喷嘴 *
中心孔	1. 必须为圆形孔	气孔不再圆时请更换喷嘴 *
	2. 电弧痕迹	更换喷嘴 *
O 形圈	1. 损伤	更换喷嘴 *
	2. 润滑剂	若已变干请涂上薄薄的一层硅酮润滑剂
涡流环 	损伤	更换涡流环
	变脏或残渣	进行清洁并检查损伤，若发现损伤请更换涡流环
气孔	孔堵塞	更换涡流环
O 形圈	1. 损伤	更换涡流环
	2. 润滑剂	若已变干请涂上薄薄的一层硅酮润滑剂
电极 		
中心面	磨损	请参考本章后面的 *“检查电极凹坑深度”*
O 形圈	1. 损伤	更换电极 *
	2. 润滑剂	若已变干请涂上薄薄的一层硅酮润滑剂

* 注意：请务必成套更换喷嘴和电极。

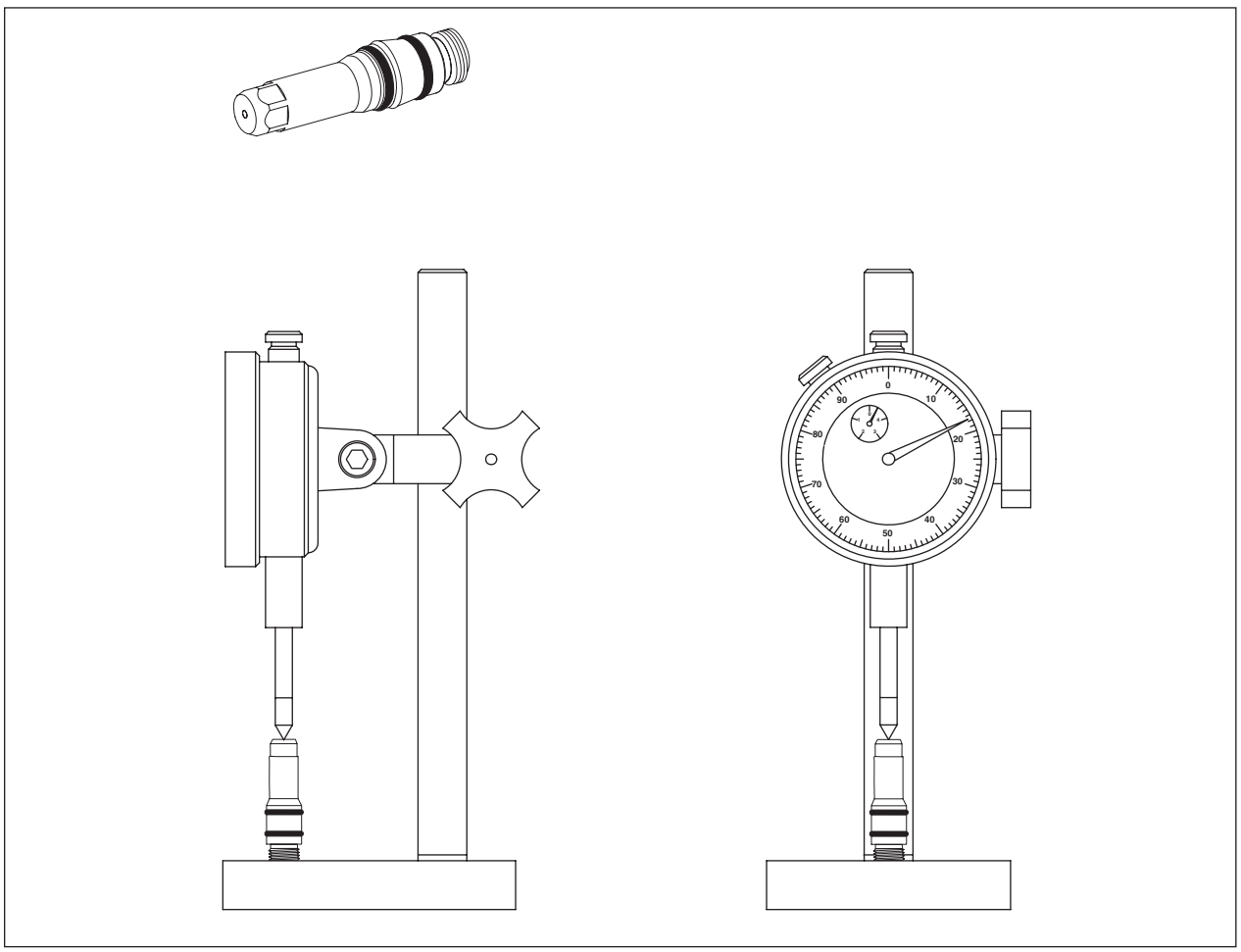
检查割炬



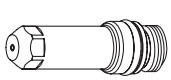
检查	*检查如下项目*	*措施*
所有表面	变脏或残渣	清洁表面
	腐蚀、缺损材料	更换割炬
	裂纹	更换割炬
	内部烧痕或电弧痕迹	更换割炬
喷嘴配合面	1. 变脏或残渣	进行清洁 （使用压缩空气清除残渣）
	2. 凹坑或缺损材料	更换割炬
螺纹	磨损或损伤	更换割炬
外部 O 形圈	1. 损伤	更换 O 形圈
	2. 润滑剂	若已变干请涂上薄薄的一层硅酮润滑剂
水管 *	1. 凹坑或缺损材料	更换水管 *

* 注意：请参考本章节后面的 *“更换割炬水管”*。

检查电极凹坑深度



电极凹坑深度测量仪 (004630)

检查	*检查如下项目*	*措施*
电极 		
中心面	磨损	如果凹坑深度大于 1mm （0.040 英寸）请更换电极 *

* 注意：请务必成套更换喷嘴和电极。

更换割炬水管

警告

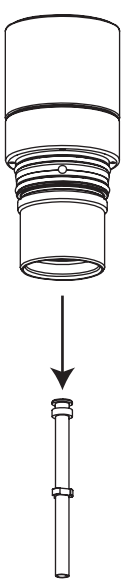
在检修或更换割炬易损件之前请务必断开电源装置的供电电源。
如果系统接有电源，冷却液将从割炬流出。
拆卸易损件时请戴上手套。割炬可能很烫。

注意：当正确插入时水管看上去可能很松，但安装电极后，两边的松弛现象会消失。

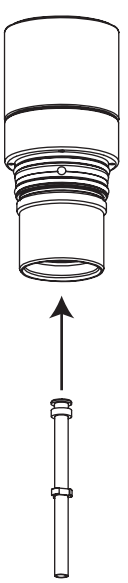
① 断开所有连接到系统的电源。

② 从割炬上卸下易损件。请参考本章的 *“拆卸易损件”*。

③ 拆下水管



④ 安装新水管



⑤ 更换易损件。请参考本章的 *“安装易损件”*。

常见切割故障

- 割炬引导弧会启动，但无法转移。可能原因：

  1. 切割工作台上的工作电缆连接不可靠。

  2. 系统故障。请参考第 5 章。

  3. 割炬至工件的距离太高。

- 工件未被完全穿透，工件上面火花太多。可能原因：

  1. 电流设定得太低 （请查看 *“切割参数表”*中的信息）。

  2. 切割速度太高 （请查看 *“切割参数表”*中的信息）。

  3. 割炬部件磨损 （请参考 *“更换易损件”*）。

  4. 要切割的金属太厚。

- 在切口底部形成熔渣。可能原因：

  1. 切割速度不正确 （请查看 *“切割参数表”*中的信息）。

  2. 电弧电流设定得太低 （请查看 *“切割参数表”*中的信息）。

  3. 割炬部件磨损 （请参考 *“更换易损件”*）。

- 切割角度不是直角。可能原因：

  1. 机器行进方向不对。
     相对割炬前进方向，高质量的一边处于右侧。

  2. 割炬与工件的距离不正确 （请查看 *“切割参数表”*中的信息）。

  3. 切割速度不正确 （请查看 *“切割参数表”*中的信息）。

  4. 电弧电流不正确 （请查看 *“切割参数表”*中的信息）。

  5. 易损件出现损坏 （请参考 *“更换易损件”*）。

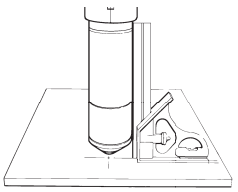
- 易损件寿命很短。可能原因：

  1. 设定的电弧电流、电弧电压、移动速度、动作延迟、气流速率或初始割炬高度与 *“切割参数表”*中的指定值不符。

  2. 试图切割高磁性金属板，如含有高镍成分的装甲板，会缩短易损件寿命。当切割磁化或易磁化钢板时，易损件难以保持较长的寿命。

  3. 在离开被切割板表面的某处开始或结束切割动作。**为了获得较长的易损件寿命，所有切割动作都必须在被切割板表面开始或结束。**

如何优化切割质量



以下建议和操作程序可帮您获得垂直、平直、光滑、无熔渣的切割结果。

关于工作台和割炬的建议

- 请用直角尺将割炬调整到与工件垂直的位置。
- 通过清洁、检查和 “调节”切割台上的轨道和驱动系统，可使割炬移动得更加平稳。不平稳的机器动作可能会在切割表面产生规则的波纹。
- 切割过程中割炬不得接触工件。若发生接触，会损坏保护帽和喷嘴，影响切割表面质量。

关于等离子设定的建议

请严格按照本章前面介绍的 *“日常启动程序”*的每一步骤进行操作。

切割之前请吹净气体管线。

最大限度延长易损件寿命

Hypertherm 的 LongLife® 工艺在每次切割开始时自动让气体和电流 “渐升”，并在每次切割结束时让它们自动“渐降”，以将电极中心表面的侵蚀降到最低。LongLife工艺也要求切割开始点和切割结束点位于工件表面。

- 切勿将割炬对空起弧。
  - 只要不对空起弧，从工件的边缘开始切割也可以。
  - 开始穿透时，请采用相当于割炬 - 工件距离 1.5 至 2 倍的穿透高度。请参考 *“切割参数表”*。
- 每次切割结束时要保持电弧仍在工件上，以避免电弧熄灭 （渐降错误）。
  - 当切割脱开的部件时 （切割后从工件上掉落的较小部分），为了确保适当的渐降过程，要保证电弧仍停留在工件上。
- 若电弧熄灭，请试试如下一个或多个措施：
  - 请在切割的最后一部分降低切割速度。
  - 在切割完成之前停止电弧，在渐降过程中完成最后的切割。
  - 通过编程让割炬最后移到废料区域完成渐降过程。

    注意：若有可能请使用 “链式切割”，将割炬轨迹直接从一个切割部分引到下一个切割部分，中途不用再停止和启动电弧。但是请注意，请不要让割炬轨迹脱离工件后再返回，另外请记住长时间链式切割会导致电极磨损。

    注意：在某些条件下，可能无法充分发挥 LongLife 工艺的全部优势。

切割质量的其他因素

切割角度

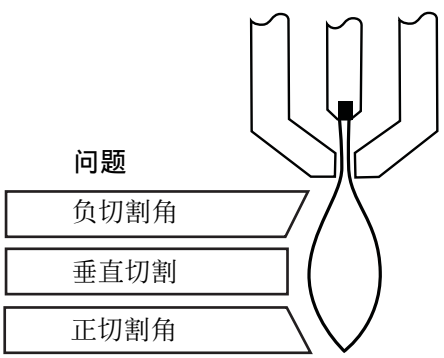
某切割部分的 4 边平均切割角度低于 4° 是可以接受的。

注意：相对割炬前进方向，最接近垂直的切割角度应该在右侧。

注意：若要确认切割角度问题是否是由等离子系统或驱动系统引起的，请进行试切割并测量每一边的切割角度。然后，在手柄处将割炬旋转 90°，再重复该过程。若两侧试切割测量的切割角度相同，表明问题出在驱动系统。

若在排除 “机械故障”后切割角度问题仍然存在 （请参见上一页*关于工作台和割炬的建议*），特别是当切割角度总为正或负时，请检查割炬至工件的距离。

- 与切口下方相比，当有更多材料碎屑从切口上方掉落时，会出现正的切割角。
- 当更多材料碎屑从切口下方掉落时，会出现负的切割角。



问题	原因	解决方法
负切割角	割炬太低。	增加电弧电压可升高割炬。
垂直切割		
正切割角	割炬太高。	减小电弧电压可降低割炬。

熔渣

当割炬的切割速度太低或电弧向前喷出时，会形成低速熔渣。一般表现为在切口下面形成厚重、泡状堆积，可以很容易清除。加快速度即可减少熔渣。

当割炬速度太快或电弧向后拖曳时，会形成高速熔渣。一般表现为在切口附近形成细小、线状固体金属珠粒。由于熔入切口底部，一般很难清除。减少高速熔渣的方法：

- 降低切割速度。
- 降低电弧电压，缩短割炬与工件的距离。
- 在保护气体中增加O_2，以增大不出现熔渣的切割速度范围。（只有HyDefinition和HT4400系统可提供混合保护气体。）

注意：与冷金属相比，熔渣更容易在热的金属上形成。例如，在连续切割中最初的切割产生的熔渣可能最少。随着工件升温，在随后的切割中将形成越来越多的熔渣。

与不锈钢或铝相比，熔渣更容易在低碳钢上形成。

易损件磨损或损坏可能会导致间歇性熔渣的产生。

切割面的平直度



典型的等离子切割面会稍微内凹。

切割表面可能会变得更加内凹或外凸。为了让切割面的平直度保持在可接受的范围，需要正确的割炬高度。



当割炬至工件的距离太近时，会出现严重内凹的切割面。增加电弧电压、增大割炬至工件的距离可提高切割面的平直度。



当割炬至工件的距离太远或切割电流太大时，会出现外凸的切割面。请首先降低电弧电压，然后降低切割电流。若相对切割厚度，不同的切割电流之间有交叉，请首先试试设计电流较低的易损件。

其他改进措施

某些改进措施可能会带来一些负面影响，具体情况如下。

切割面的平直度 （表面精加工）

- （仅适用于HyDefinition和HT4400）对于低碳钢，在O_2-N_2混合保护气体中较高的N_2浓度可提供更平直的切割面。
  负面影响：可能会产生较多的熔渣。

- （仅适用于HyDefinition和HT4400）对于低碳钢，在O_2-N_2混合保护气体中较高的O_2浓度可提高切割速度、减少熔渣。
  负面影响：可能会导致更粗糙的切割面。

穿孔

穿孔延迟必须足够长，以便割炬移动之前电弧可穿透材料，但不能太长，否则电弧在一个大洞中寻找切割边缘时可能会出现 “困惑”。

当在最大厚处穿孔时，穿孔过程中形成的熔渣环逐渐变高，在割炬完成穿孔准备移动时，该熔渣环可能会接触到割炬。

- 割炬一边移动一边穿透材料被称为 “飞刺”，这样可消除由于割炬与熔渣环接触而导致的割炬振动。

- 在某些 Hypertherm 系统中，在穿孔延迟过程中保护气体压力自动升高。

- 若上述步骤不能解决问题，增加保护气体压力的设定值可帮助在穿孔过程中将熔化的金属吹开。
  负面影响：但可能会降低启动的可靠性。

如何提高切割速度

- 降低割炬至工件的距离。
  负面影响：这将增大负切割角。

  说明：穿孔或切割过程中割炬不得接触工件。

第 5 节

保养

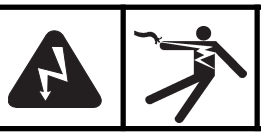
本节内容：

引言 5-2
例行保养 5-2
系统说明 5-3
　　控制和信号电缆 5-3
操作顺序 5-4
PCB 模块示意图 5-5
出错代码 5-6
　　出错代码故障排除 （1/8） 5-7
　　出错代码故障排除 （2/8） 5-8
　　出错代码故障排除 （3/8） 5-9
　　出错代码故障排除 （4/8） 5-10
　　出错代码故障排除 （5/8） 5-11
　　出错代码故障排除 （6/8） 5-12
　　出错代码故障排除 （7/8） 5-13
　　出错代码故障排除 （8/8） 5-14
电源状态 5-15
泵超时时等离子系统的操作 5-16
泵超时时 CNC 的操作 5-17
初始检查 5-18
自动诊断测试 5-19
电源测量 5-20
电源冷却系统维修 5-21
　　排干冷却系统 5-21
冷却系统过滤器的更换 5-22
空气过滤器元件更换 5-23
冷却液流测试程序 5-24
　　测试流量开关 5-25
气体泄漏测试程序 5-26
PCB4：电源控制板 5-27
PCB3：电源配电板 5-28
PCB2：启动电路 5-29
　　操作 5-29
　　启动电路功能示意图 5-29
　　启动电路故障排除 5-29
　　引导弧电流等级 5-31
PCB2：气体控制器控制板 5-32
PCB1：气体控制器电源配电板 5-33
PCB3：气体控制器交流阀门驱动板 5-34
斩波器测试 5-35
相位缺失检测测试 5-38
割炬引线测试 5-40
预防性保养 5-41

引言

Hypertherm 要求执行故障排除和测试等离子系统的维修人员是高水平的电子维修工程师，具有高压机电系统工作经验。
同时还假设有关人员拥有最终隔离故障排除技能。

除了具有相应的技术资格外，维护人员在进行所有测试时必须时时牢记安全。关于操作注意事项和有关警告方式，请参考 “安全”章节。



警告
触电危险

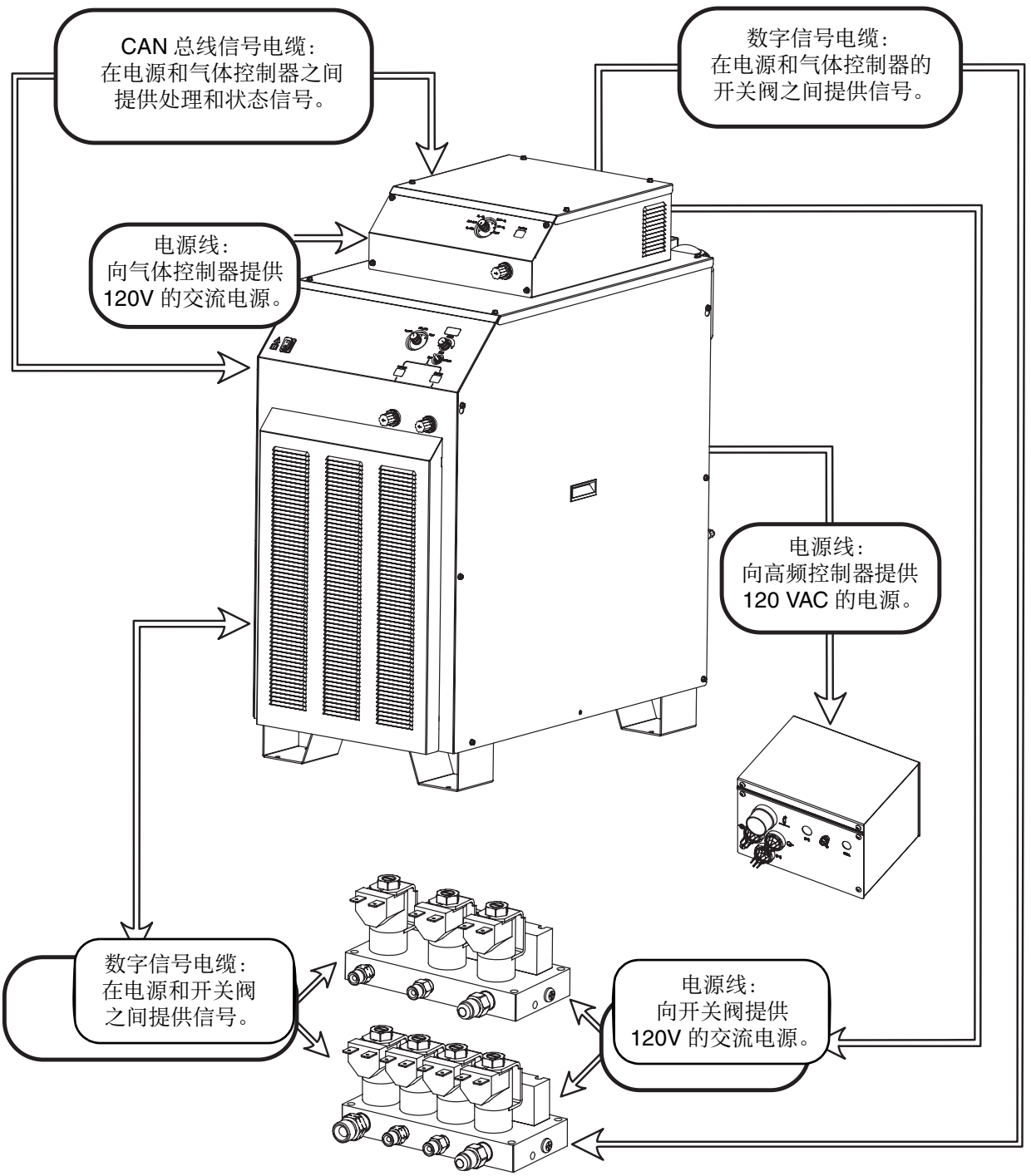
当靠近斩波器单元进行操作时，必须十分小心。大型蓝色电容器储存有高电压。即使电源处于关闭状态，在电容器端子、斩波器以及散热器上仍存在危险的电压。用螺丝刀或其他工具给电容器放电可能会引起爆炸、财产损失或人身伤害。关闭电源之后至少要等 **5** 分钟才能触碰斩波器或电容器。

例行保养

关于推荐的例行保养内容完整清单，请参考本节末尾的“预防性保养期限表”。对于保养期限表和操作步骤若有任何疑问，请与本手册前面所列的技术服务部门联系。

系统说明

控制和信号电缆



操作顺序

1. 通电 – 系统将确认在通电时所有这些信号都处于关闭状态
   冷却液流关闭
   斩波器电流关闭
   转移关闭
   相位缺失关闭
   斩波器 1 过热关闭
   主变压器过热关闭
   冷却液过热关闭
   等离子启动关闭

2. 清洗 – 空气或 O_2 流经割炬 24 秒
   冷却液流开启
   接触器闭合，斩波器执行斩波器测试和电流传感器测试
   等离子启动关闭
   清洗循环结束时接触器断开
   气体压力 OK

3. 等待状态
   气体压力 OK
   冷却液流开启
   斩波器电流关闭
   线路电压 OK

4. 预流 – 气体流动 1.25 秒

5. 引弧 – 电流在电极和喷嘴之间流动
   斩波器、主接触器和引弧继电器开启
   高频出现
   斩波器电流传感器 = 引弧电流

6. 转移 – 在正极线上检测到引弧

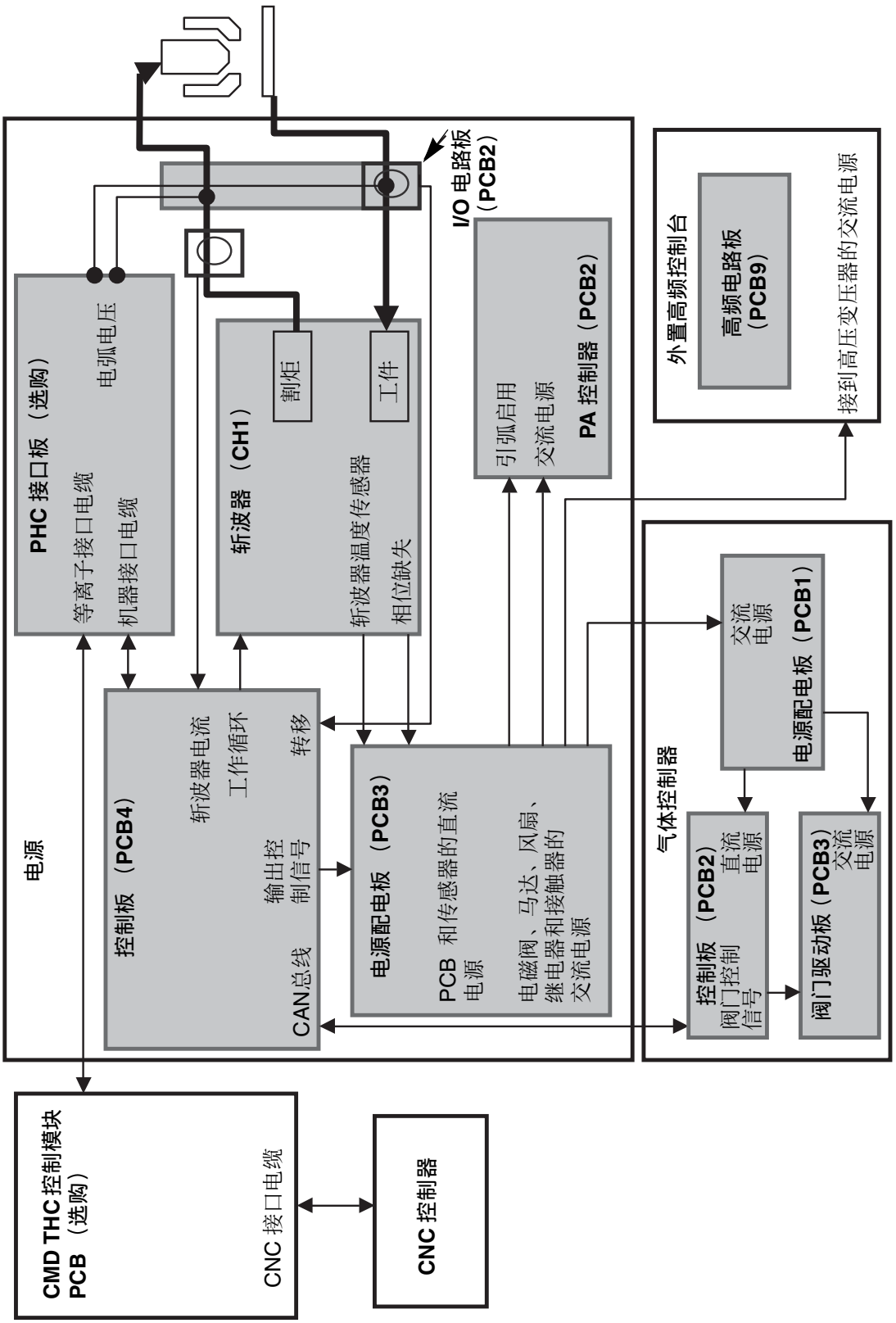
7. 渐升 – 斩波器电流增大到设定点，气体切换到切割流
   冷却液流开启
   气体压力 OK
   相位缺失开启
   线路电压 OK

8. 稳定状态 – 一般操作参数
   冷却液流开启
   气体压力 OK
   相位缺失开启
   斩波器过热关闭
   主变压器过热关闭
   冷却液过热关闭

9. 渐降 – 等离子启动信号被清除后，电流和气流减小
   切割气体关闭

10. 自动关闭 – 10 秒钟尾流
    主接触器关闭
    斩波器关闭

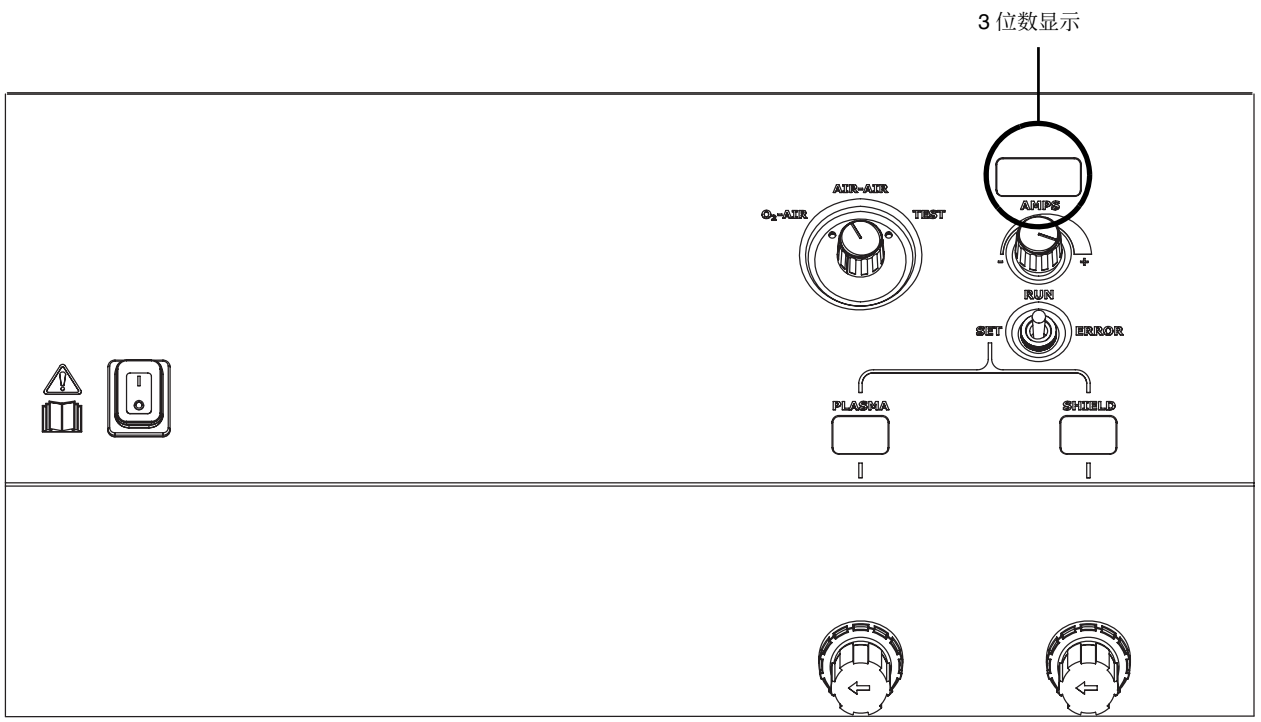
PCB 模块示意图


电源
PHC 接口板（选购）
等离子接口电缆
机器接口电缆
电弧电压
斩波器（CH1）
割炬
工件
斩波器温度传感器
相位缺失
I/O 电路板（PCB2）
引弧启用
交流电源
PA 控制器（PCB2）
外置高频控制台
高频电路板（PCB9）
接到高压变压器的交流电源
控制板（PCB4）
斩波器电流
工作循环
转移
输出控制信号
CAN总线
电源配电板（PCB3）
PCB 和传感器的直流电源
电磁阀、马达、风扇、继电器和接触器的交流电源
气体控制器
交流电源
电源配电板（PCB1）
控制板（PCB2）
阀门控制信号
直流电源
阀门驱动板（PCB3）
交流电源
CMD THC 控制模块 PCB（选购）
CNC 接口电缆
CNC 控制器

出错代码

HySpeed 等离子系统出错代码

将电源上的选择开关设定到 ERROR 位置。将以电源上的 3 位 LED 显示来显示电源状态。状态 ID 编号为 2 位数，并在前面带连字符，出错代码为 3 位数。当选择开关被设定在 ERROR 位置时，状态 ID 编号将被显示 2 秒钟。然后出错代码也将被显示 2 秒钟。显示将在 2 个数字之间交替循环，直到移动了选择开关为止。



出错代码故障排除 （1/8）

出错代码	名称	说明	解决措施
000	无错误	系统准备就绪，可随时工作。	无需采取任何措施
012 仅气体控制器	正在测试	正在进行某种气体测试	测试将持续约 3 分钟。
014 仅气体控制器	等离子气体通道失效	等离子气体通道中气体泄漏超过 0.7 bar（10 psi）。	检查等离子气体管线是否漏气。
015 仅气体控制器	预流气体通道失效	预流气体通道中气体泄漏超过 0.7 bar（10 psi）。	检查预流气体管线是否漏气。
016 仅气体控制器	保护气体通道失效	保护气体通道中气体泄漏超过 0.7 bar（10 psi）。	检查保护气体管线是否漏气。
017 仅气体控制器	气体控制器通道失效	等离子气通道中气体泄漏超过 0.7 bar（10 psi）。	检查气体控制器内等离子管线是否漏气。
020	无引弧	点火时以及超时前 1 秒钟未检测到电流	1. 确认易损件处于良好状态。 2. 确认预流和切割流设定正确。 3. **仅对气体控制器**：执行泄漏测试。 4. 确认火花间隙之间的火花。 5. 检查 CON1 是否存在过度磨损。 6. 执行割炬引线测试 （参考 “*保养* ” 章节）。 7. 执行启动电路测试 （参考 “*保养* ” 章节）。 8. 执行斩波器测试 （参考 “*保养* ” 章节）。
021	无电弧转移	引弧电流建立之后的 500 毫秒在正极线上未检测到电流。	1. 确认穿孔高度正确。 2. 确认气体设定正确。 3. 检查正极线是否存在损伤或连接松弛。 4. 确认 I/O PCB 上的电流转移传感器的状态。
024	电流中断	转移后从斩波器中断电流。	1. 确认易损件处于良好状态。 2. 确认气体设定正确。 3. 确认穿孔延迟时间。 4. 确认在切割过程中电弧仍然与板保持接触 （孔切割、小零件切割等） 5. 执行斩波器测试 （参考 “*保养* ” 章节）。

出错代码故障排除 （2/8）

出错代码	名称	说明	解决措施
026	转移丢失	转移后转移信号中断。信号 < 3.5 安培。	1. 确认易损件处于良好状态。 2. 确认气体设定正确。 3. 确认穿孔延迟时间。 4. 确认在切割过程中电弧仍然与板保持接触 （孔切割、小零件切割等） 5. 检查正极线是否存在损伤或连接松弛。 6. 试试将正极线直接连接到板上。 7. 执行斩波器测试 （参考 “*保养* ”章节）。
027	相位丢失	接触器接触后或切割过程中相位失衡。	1. 确认电源的相位至相位电压。 2. 断开电源单元的电源后，拆下接触器盖子，检查接触器是否出现过度磨损。 3. 检查电源线、接触器以及斩波器的输入是否存在连接松弛。 4. 检查电源配电板（PCB3）上缺失的相位所对应的保险丝。如果保险丝烧断请更换配电板。 5. 执行相位缺失测试 （参考 “*保养* ”章节）。
031	启动丢失	收到启动信号，但在建立电弧之前该信号丢失。	1. 如果正在使用机械式继电器为 HSD 提供启动信号，则在接通时该继电器可能出现反弹或接触不良。请更换继电器。 2. 检查接口电缆是否出现损坏、异常卷曲或电气连接不良。 3. 如果接口电缆正常但继电器未能传递启动输入，则表明在稳定电弧状态建立之前CNC的启动信号减弱了。
032	保持超时	保持信号处于有效状态的时间超过 60 秒。	1. 检查接口电缆是否存在损伤。保持电线可能在内部出现短路。 2. CNC 维持该输入，它可能正在等待其它割炬的完整 IHS 输入。 3. 如果 CNC 接口电缆正常而且它是单割炬系统，请更换 PCB4。
035	预流压力太低	预流气体压力低于下限值 0.4 bar (5 psi)。	1. 将选择开关置于 SET（设定）位置。3 位 LED 将显示预流供气压力。压力读数应该在 6.2 bar 至 8.3 bar （90 psi 至 120 psi）之间。 2. 确认 Burkart 阀工作正常。
042	氮气清洗错误	清洗过程中氮气压力太低或没有压力。 当从燃气方式切换到氧气或空气方式时发生清洗操作。	1. 确认氮气源已开启，检查气源箱内的供气压力和剩余气体量。 2. 确认气体调节器被设定在 7.2 bar （105 psi）。请参考 “*设定供给调节器* ”（“*安装* ”章节）。

出错代码故障排除 （3/8）

出错代码	名称	说明	解决措施
043	预流压力太高	预流气体压力大于上限值 6.8 bar (99 psi)	1. 确认气源压力设定值。 2. 对照切割表确认气体调节器的设定值。 3. 请参考 “*设定供给调节器*”（“*安装*”章节）。 4. 开关阀上的电磁阀未开启。确认阀门的电源，断开从开关阀出来的等离子和保护气体软管。如果压力下降，表示某个阀门不正常或该阀门无电源。
044	等离子气体压力太低	气体压力低于下限值 3.5 bar (50 psi)	1. 检查气源箱的供气压力和剩余气体量。 2. 对照切割表确认电源正面板上气体调节器的设定值。 3. 请参考 “*设定供给调节器*”（“*安装*”章节）。 4. 仅对气体控制器－执行泄漏测试（参见 “*保养*”章节）。
045	等离子气体压力太高	气体压力大于上限值 6.8 bar (99 psi)	1. 确认气源压力设定值。 2. 对照切割表确认电源正面板上等离子气体调节器的设定值。 3. 请参考 “*设定供给调节器*”（“*安装*”章节）。 4. 开关阀上的电磁阀未开启。确认阀门的电源，断开从开关阀出来的等离子和保护气体软管。如果压力下降，表示某个阀门不正常或该阀门无电源。
046	线路电压太低	线路电压接近或低于下限值 102 VAC（120 VAC-15%）。正常操作的下限值为 108 VAC（120 VAC-10%）。	1. 确认输入线路电压。电压必须处于标称值（120 VAC）的 10% 以内。 2. 确认 PCB3 上的保险丝。 3. 确认插头 J3.4、 PCB3 上的插针 3 与 4 之间的电压为 120 VAC。 4. 如果插头 J3.4、 PCB3 上的插针 3 与 4 之间的交流电压大于 108 VAC，请更换 PCB3。
047	线路电压太高	线路电压接近或高于上限值 138 VAC（120 VAC+15%）。正常操作的上限值为 132 VAC（120 VAC+10%）。	1. 确认输入线路电压。电压必须处于标称值（120 VAC）的 10% 以内。 2. 确认 PCB3 上的保险丝。 3. 确认插头 J3.4、 PCB3 上的插针 3 与 4 之间的电压为 120 VAC。 4. 如果插头 J3.4、 PCB3 上的插针 3 与 4 之间的交流电压低于 132 VAC，请更换 PCB3。

出错代码故障排除 （4/8）

出错代码	名称	说明	解决措施
050	通电时启动信号开启	在电源通电时等离子启动信号输入处于激活状态。	1. 停止或清除切割程序。上次切割后发往等离子的启动信号没有丢失。 2. 确认 CNC 接口电缆未损坏。 3. 从 PCB4 上拆下 CNC 接口电缆，检查插针 15 和 34 之间是否为开路。 4. 如果该电路为闭路，则表明 CNC 正在发出等离子启动信号或 CNC 接口电缆已损坏。 5. 若该电路是开路，而且在将 CNC 接口电缆从 PCB4 上拆下后 D44 点亮，则请更换 PCB4。
053	保护气体压力太低	保护气体压力低于下限值 0.14 bar (2 psi)。	1. 确认气源压力，并确认气源中还有足够的剩余气体。 2. 对照切割表确认正面面板上的气体调节器设定值。 3. 请参考 “*设定供给调节器*”（“*安装*”章节）。 4. 仅对气体控制器－执行泄漏测试（参见 “*保养*”章节）。
054	保护气体压力太高	保护气体压力大于上限值 6.8 bar (99 psi)。	1. 确认气源调节器的设定值。请参考 “*设定供给调节器*”（“*安装*”章节）。 2. 对照切割表确认正面面板上的压力设定值。 3. 开关阀上的电磁阀未开启。确认阀门的电源，断开从开关阀出来的等离子和保护气体软管。如果压力下降，表示某个阀门不正常或该阀门无电源。
061	没有等离子气体种类	未选择等离子气体	1. 如果使用的是最基本的系统 （无气体控制器），请更换控制板 （PCB4） 2. 如果系统包含气体控制器，请更换气体控制器控制板 （PCB2）
062	没有保护气体种类	未选择等离子气体	1. 如果使用的是最基本的系统 （无气体控制器），请更换控制板 （PCB4） 2. 如果系统包含气体控制器，请更换气体控制器控制板 （PCB2）
063	进气口预流压力太低	进气口压力 < 4.1 bar (60 psi)。	1. 确认空气或氮气气源压力，并确认气源中还有足够的剩余气体。 2. 确认 Burkart 阀工作正常。 3. 将选择开关置于 SET（设定）位置。3 位 LED 显示气源压力。压力读数应该在 6.2 bar 至 8.3 bar （90 psi 至 120 psi）之间。

出错代码故障排除 （5/8）

出错代码	名称	说明	解决措施
065	斩波器过热	斩波器过热。其温度 > 85°C。	1. 确认斩波器的两台风扇工作正常。正在旋转的风扇叶片应该很难看到。 2. 将系统中的灰尘吹干净，特别要注意清除风扇和斩波器散热器上的灰尘。 3. 确认 J3.19 背面 PCB3 上插针 1 和 2 之间的电压低于或等于 2.9 VDC。 4. 如果电压低于 2.9 VDC，确认斩波器温度传感器与 J3.19 上的插针 1 和 2 的接线正确。 5. 如果接线正确而且 30 分钟后温度错误不消失，请更换斩波器。 6. 如果电压高于 2.9 VDC，而且 30 分钟后过热 LED 显示不消失，请更换 PCB3。
067	主变压器过热	电源变压器或感应器过热。其温度 > 150°C。	1. 确认较大的风扇工作正常。正在旋转的风扇叶片应该很难看到。 2. 将系统中的灰尘吹干净，特别要注意清除风扇和较大的电源变压器的灰尘。 3. 确认 J3.20 背面插针 3 和 4 之间的电压低于或等于 3.2 VDC。 4. 如果电压的确低于 3.2 VDC，请检查变压器温度传感器与 J3.20 的插针 3 和 4 之间的接线。查找接线或接地中是否有短路。 5. 如果接线正常，则表示变压器过热。 6. 如果电压高于 3.2 VDC，而且 30 分钟后过热错误不消失，请更换 PCB3。
071	冷却液过热	割炬冷却液过热。其温度 >70°C。	1. 确认冷却液热交换器中所有的风扇都在正常运转。 2. 将系统中的灰尘吹干净，特别要注意清除热交换器上的灰尘。 3. 确认 J3.20 背面插针 1 和 2 之间的电压低于或等于 2.8 VDC。 4. 如果电压的确低于 2.8 VDC，请检查冷却液温度传感器与 J3.20 的插针 1 和 2 之间的接线，确认接线或接地中是否有短路。 5. 如果接线正常，则表示冷却液过热，请让系统待机 30 分钟使之冷却。 6. 如果电压高于 2.8 VDC，而且 30 分钟后过热错误不消失，请更换温度开关。
075	CS2 上的电流太低	电源通电时的斩波器测试过程中电流传感器 2 检测到斩波器通道 2 的电流 < 10 安培。	1. 测量电流传感器 （CS2）上的电压。 a) 空转时，从红至黑 = +15 VDC，从绿至黑 = –15 VDC，从白至黑 = 0 VDC，而且随着电流输出 （4 VDC=100 安培）的变化而变化。 b) 如果可能，请一边试着切割一边读出电流传感器上的电压读数。比例是 4 VDC = 100 安培。 c) 如果空转时电流传感器上的电压读数约为 6.4 VDC 或大于该值，请更换电流传感器。

出错代码故障排除 （6/8）

出错代码	名称	说明	解决措施
093	无冷却液流	冷却液流信号丢失或不满足条件。冷却液流 < 2 lmp （0.6gpm）	1. 如果这是一个新系统，请遵循启动程序。 2. 确认冷却液过滤器处于良好状态。 3. 执行冷却液流测试程序 （参考 “*保养*” 章节）。 4. 确认 CNC 驱动等离子启动信号至少 10 秒钟，以便使超时泵重新启动。
098	通电时相位缺失	在通电时的斩波器测试过程中在相位缺失的电路中检测到电压。	1. 确认电源的相位至相位电压。 2. 确认 PCB3 （F5、 F6 和 F7）上的保险丝正常。 3. 确认 F5 至 F6、F5 至 F7 以及 F6 至 F7 的电压。这 3 个读数都应该为 311 VAC 左右。如果电压读数正确，则 U5 应该激活，J8、插针 1 和 2 应该闭合。如果这些条件不满足，请更换 PCB3。
099	通电时斩波器过热	通电时斩波器显示过热。	1. 确认斩波器的温度传感器未被跳接，线束中温度开关的接线未出现短路。 2. 如果没有跳接线，则表示是斩波器出现了过热，需要时间冷却至 83°C。
101	通电时主变压器过热	主变压器或感应器显示过热。	1. 确认变压器的温度传感器未被跳接，线束中温度开关的接线未出现短路。 2. 如果没有跳接线，则表示是主变压器出现了过热，需要时间冷却至 150°C。
102	通电时出现输出电流	通电时来自 CS1 的斩波器电流信号激活 （大于 5 安培）。	1. 确认至斩波器电流传感器 （CS1）以及至 PCB4 上的 J4.2 的电器连接正常。 2. 确认接触器没有粘结在闭合 （开启）位置。
103	CS1 上的电流太大	在通电时斩波器测试过程中电流传感器 1 检测到斩波器通道 “A” 的电流 > 35 安培。	1. 确认负极引线与正极线之间不存在短路。 2. 测量电流传感器 （CS1）上的电压。 a) 空转时，从红至黑 = +15 VDC，从绿至黑 = –15 VDC，从白至黑 = 0 VDC，而且随着电流输出 （4 VDC=100 安培）的变化而变化。 b) 如果可能，请一边试着切割一边读出电流传感器上的电压读数。比例是 4 VDC = 100 安培。 c) 如果空转时电流传感器上的电压读数约为 6.4 VDC 或大于该值，请更换电流传感器。

出错代码故障排除 （7/8）

出错代码	名称	说明	解决措施
105	CS1 上的电流太低	在通电时的斩波器测试过程中电流传感器 1 检测到斩波器通道 1 的电流 < 10 安培。	1. 测量电流传感器 （CS1）上的电压。 a) 空转时，从红至黑 = +15 VDC，从绿至黑 = –15 VDC，从白至黑 = 0 VDC，而且随着电流输出 （4 VDC=100 安培）的变化而变化。 b) 如果可能，请一边试着切割一边读出电流传感器上的电压读数。比例是 4 VDC = 100 安培。 c) 如果空转时电流传感器上的电压读数约为 6.4 VDC 或大于该值，请更换电流传感器。
107	CS2 上的电流太高	电源通电过程中电流传感器 2 检测到斩波器通道 2 的电流 > 35 安培。	1. 确认负极引线与正极线之间不存在短路。 2. 测量电流传感器 （CS2）上的电压。 a) 空转时，从红至黑 = +15 VDC，从绿至黑 = –15 VDC，从白至黑 = 0 VDC，而且随着电流输出 （4 VDC=100 安培）的变化而变化。 b) 如果可能，请一边试着切割一边读出电流传感器上的电压读数。比例是 4 VDC = 100 安培。 c) 如果空转时电流传感器上的电压读数约为 6.4 VDC 或大于该值，请更换电流传感器。
108	通电时发生转移	通电过程中在正极线上检测到的电流 > 3.5 安培。	1. 断开 I/O PCB（PCB6）上的 J6.6。若问题解决，请更换 PCB6。
109	通电时出现冷却液流	泵关闭时的冷却液流量 > 2 lpm （0.6 gpm）。	1. 冷却液流传感器出现旁通或流量开关出现故障。请更换流量开关。
111	通电时冷却液过热	通电时冷却液显示过热。	1. 确认冷却液的温度传感器未被跳接，线束中温度开关的接线未出现短路。 2. 如果没有跳接线，则表示是冷却液过热，需要时间冷却至 70°C。
116	监控器联锁	CAN 通讯系统发生错误。	1. 确认电源至气体控制台的控制线未出现损坏，而且已正确连接到 PCB4 和气体控制台的背面。 2. 确认电源至气体控制台的电源线未出现损坏，电源内部接线正确，并已正确连接到气体控制台的背面。 3. 利用 CAN 总线测试器确认 CAN 总线的通讯状况。

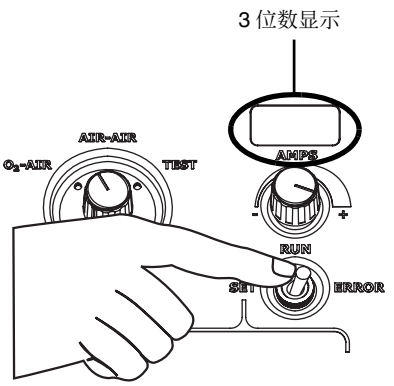
出错代码故障排除 （8/8）

出错代码	名称	说明	解决措施
134	斩波器电流太大	斩波器通道 1 的电流反馈超过 90 安培。	1. 确认CS1与PCB4之间的接线正确，而且没有损坏。 2. 测量电流传感器上的电压。 a) 空转时，从红至黑 = +15 VDC，从绿至黑 = –15 VDC，从白至黑 = 0 VDC，而且随着电流输出 （4 VDC = 100 安培）的变化而变化。 b) 如果可能，请一边试着切割一边读出电流传感器上的电压读数。比例是 4 VDC = 100 安培。 c) 如果空转时电流传感器上的电压读数约为 6.4 VDC 或大于该值，请更换电流传感器。
139	清洗超时错误	3 分钟内清洗循环未完成。	这可能是一种引线中的气阻信号。确认等离子和保护气体软管内不存在任何障碍。
151	软件故障	软件检测到一种不正确的状态或条件。	1. 请更换电源控制板 （PCB4）。
152	内存闪存错误	电源控制板上出现闪存芯片通讯故障。	1. 请更换电源控制板 （PCB4）。
153	PS EEPROM 错误	电源控制板上的 EEPROM 内存不工作。	1. 请更换电源控制板 （PCB4）。
154	斩波器电流太高	斩波器通道 2 的电流反馈超过 90 安培。	1. 确认CS2与PCB4之间的接线正确，而且没有损伤。 2. 测量电流传感器上的电压。 a) 空转时，从红至黑 = +15 VDC，从绿至黑 = –15 VDC，从白至黑 = 0 VDC，而且随着电流输出 （4 VDC = 100 安培）的变化而变化。 b) 如果可能，请一边试着切割一边读出电流传感器上的电压读数。比例是 4 VDC = 100 安培。 c) 如果空转时电流传感器上的电压读数约为 6.4 VDC 或大于该值，请更换电流传感器。
157	通电时出现输出电流	通电时 CS2 的斩波器电流信号为激活 （通电时大于 5 安培）。	1. 确认至斩波器电流传感器 （CS1）以及至 PCB4 上的 J4.2 的电器连接正常。 2. 确认至斩波器电流传感器 （CS2）以及至 PCB4 上的 J4.2 的电器连接正常。

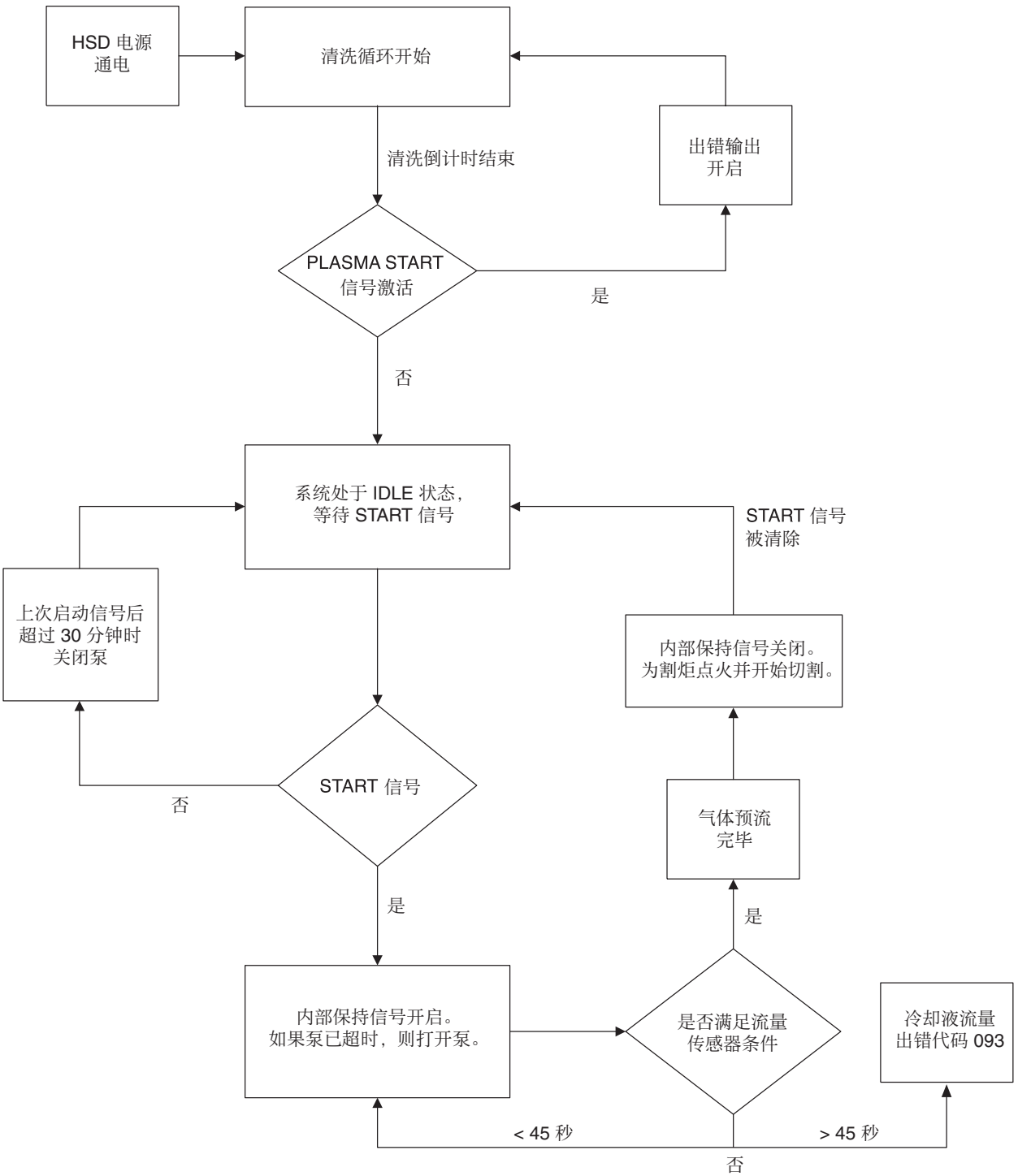
电源状态

将电源上的选择开关设定到 ERROR 位置。以 3 位 LED 显示将电源状态显示在电源上。状态 ID 编号为 2 位数，并在前面带连字符，出错代码为 3 位数。当选择开关被设定在 ERROR 位置时，状态 ID 编号将显示 2 秒钟。然后出错代码也将显示 2 秒钟。显示将在 2 个数字之间交替循环，直到移动选择开关为止。

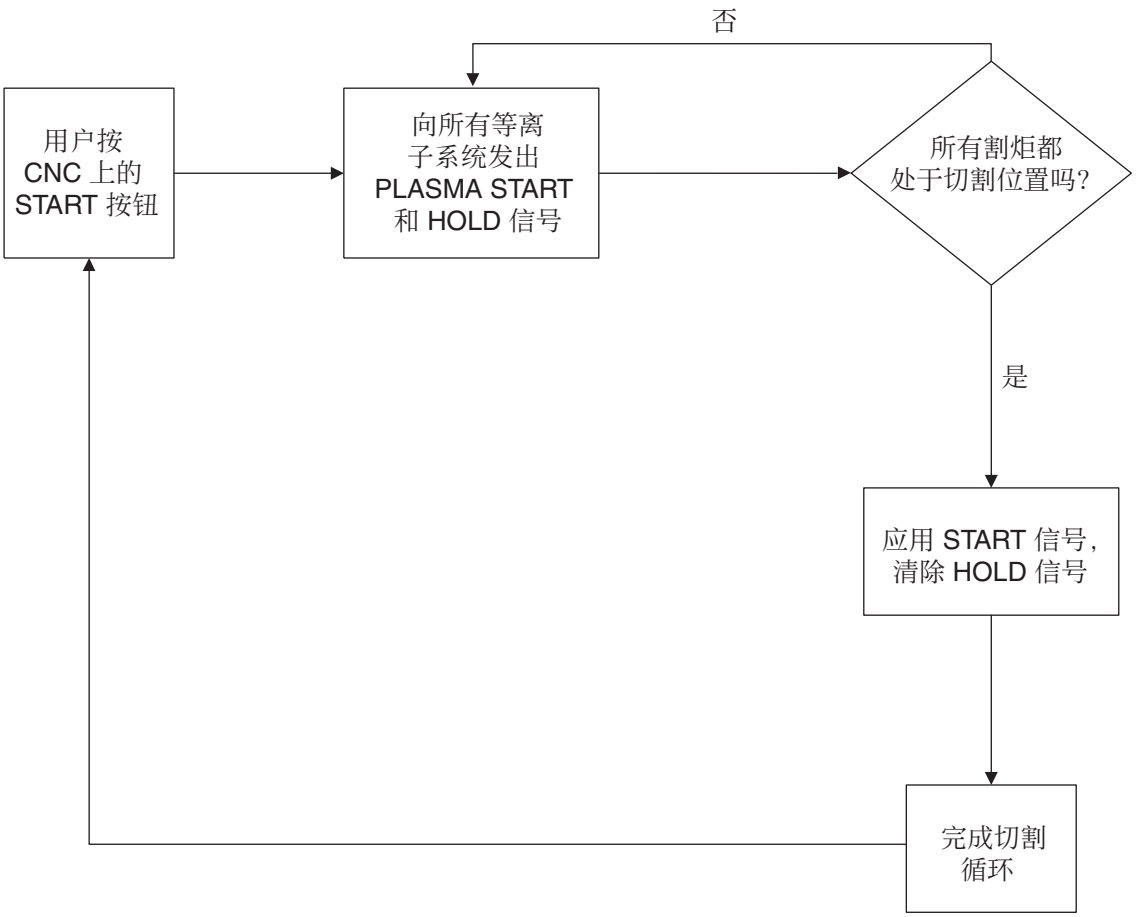
状态 ID	名称
-00	空转
-02	清洗
-03	空转 2
-04	预流
-05	引导弧
-06	转移
-07	渐升
-08	稳定状态
-09	渐降
-10	最后渐降
-11	自动关闭
-12	测试切割流
-14	关闭
-15	复位
-16	保养
-22	手动泵控制
-26	系统测试状态



泵超时时等离子系统的操作



泵超时时 CNC 的操作


否
用户按
CNC 上的
START 按钮
向所有等离
子系统发出
PLASMA START
和 HOLD 信号
所有割炬都
处于切割位置吗?
是
应用 START 信号,
清除 HOLD 信号
完成切割
循环

初始检查

在进行故障排除之前，请进行目测检查，确认电源、变压器以及电源配电板的电压是否正确。



危险

触电危险：当维修未拔出插头且已打开盖子的电源时，要极其小心。电源内存在危险的电压，可能会引起人身伤害或死亡。

1. 通过关闭主断路开关来切断线路电源。

2. 拆下电源的上面板以及 2 个侧面板。

3. 检查电源内部，确认是否存在 PC 板变色或其他明显损坏。若发现某部件或模块有明显缺陷，请在做任何测试之前将它拆下并进行更换。请参考 “*零件表*”，确认零件及零件号码。

4. 若没有明显损坏，请给电源单元通电，合上主断路开关。

5. 测量位于电源右侧 TB1 上的端子 W、V 和 U 之间的电压。请参考本节后面的 “*电源测量*”。根据需要也可参考第 7 节的接线图。3 个端子中任何 2 个端子之间的电压应该等于电源电压。若某点有问题，请断开主电源、检查连接、电源电缆以及所有线路断路开关的保险丝。修理或更换任何有缺陷的组件。

自动诊断测试

在机器处于空转状态下，将电源上的过程选择旋钮移到 TEST 位置，系统将自动进行如下测试：

1. 系统测试斩波器。安培显示将显示开路电路电压 （OCV）。正常的读数约为 300 VDC。

2. 等离子选择阀 （SV1）打开 3 秒钟。

3. 保护气开关阀 （SV2）打开 3 秒钟。

4. 预流开关阀 （SV3）打开 3 秒钟。

5. 等离子开关阀 （SV4）打开 3 秒钟。

6. 通风开关阀 （SV5）打开 3 秒钟。

7. **（仅气体控制器）**开关阀关闭，进气阀将打开，直到系统加预压后再闭合。系统将保持压力。若检测到泄漏， HSD130 将显示一个出错代码。将切换开关置于 ERROR 位置监视出错信息。

8. **（仅气体控制器）**进气阀关闭，开关阀将打开，直到系统压力释放后再闭合。系统将查找压力升高。该测试可确认各阀门都可正确闭合，确保没有气体泄漏。将切换开关置于 ERROR 位置监视出错信息。

在自动测试 7 和 8 中，可能会看到下列出错代码：

错误 012 – 测试正在进行 – 请等测试结束。

错误 014 – 测试失败 – 等离子气体通道

错误 015 – 测试失败 – 预流气体通道

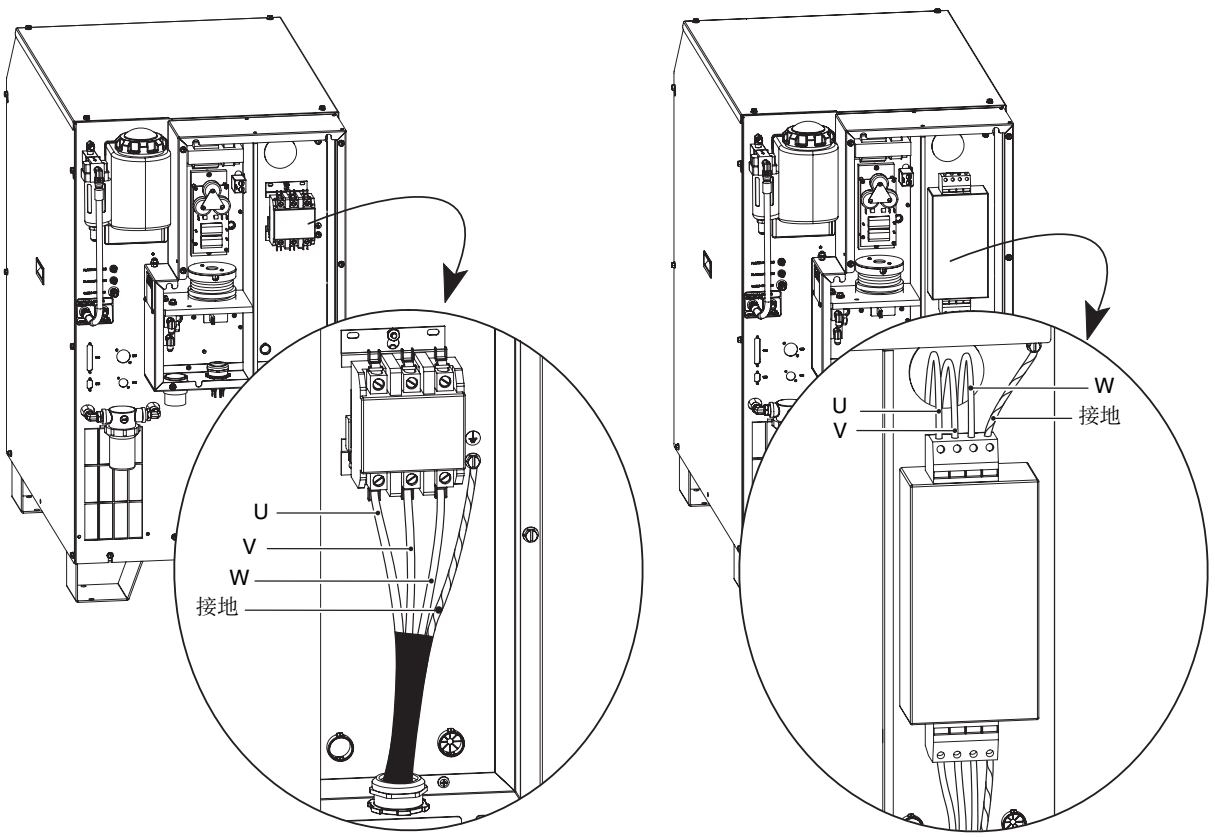
错误 016 – 测试失败 – 保护气体通道

注意： 当过程选择旋钮处于 TEST 位置时，显示将在 “-26”（测试位置）与 “012”（正在测试）之间切换。若出错代码从 “012”变为 “000”，表示系统通过了所有测试。

电源测量

危险

当线路断路开关处于 “ON” 位置时，即使电源上的电路断路器处于 “OFF” 位置，接触器上仍然存在线路电压。当测量该区域的主电源时，必须特别小心。端子模块和接触器上的电压可能会引起人身伤害或死亡！



注意： 按照如下顺序检查线路：
U 至 V
U 至 W
V 至 W

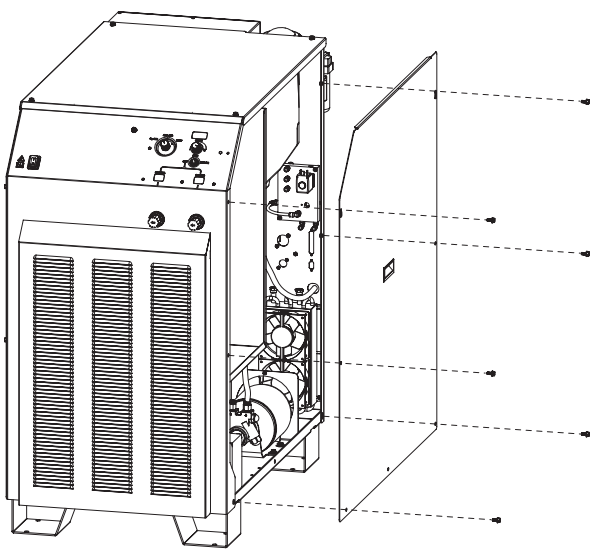
检查每根线与地线之间的电压。如果任何一条线上的电压比其他两条线高 10%，请将该量脚接到 U 上。

电源冷却系统维修

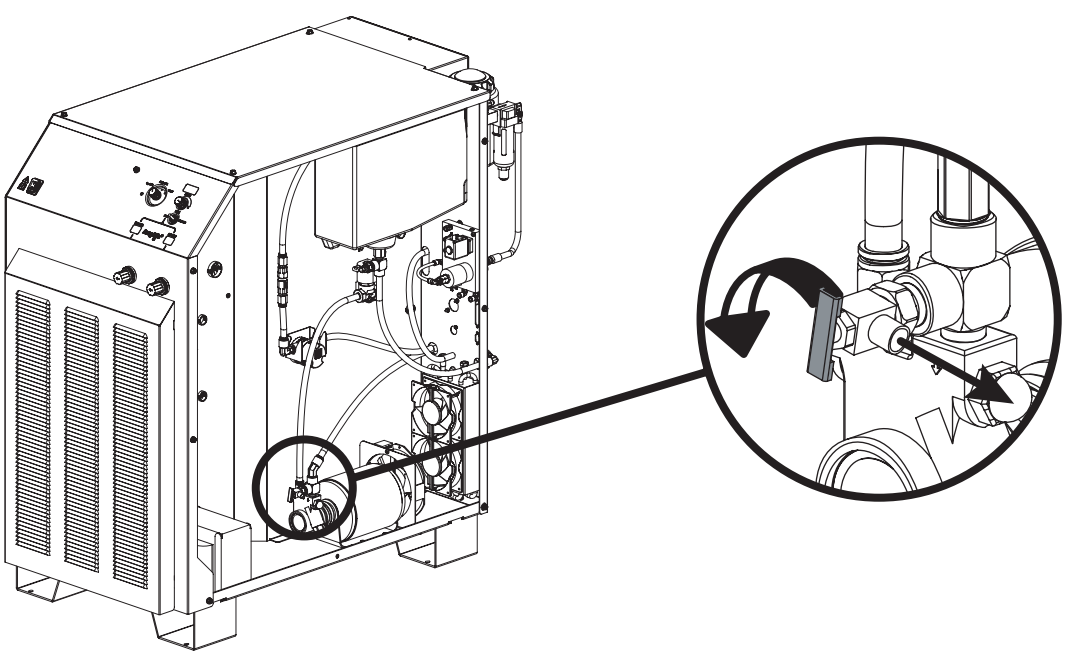
排干冷却系统

1. 关闭电源，然后从电源上拆下右侧面板。





2. 找到冷却液排液阀，用 20 公升的容器接排出的冷却液。排液阀一打开，冷却液马上会流出。当冷却液停止流出时，请关上排液阀。请务必根据地方和国家的规范处理冷却液。



小心： 当拆下罩壳时，冷却液会从过滤器流出。
更换过滤器之前请先排出冷却液。

冷却系统过滤器的更换

1. 请确认冷却液已经全部排出后，再关闭系统的所有电源开关。

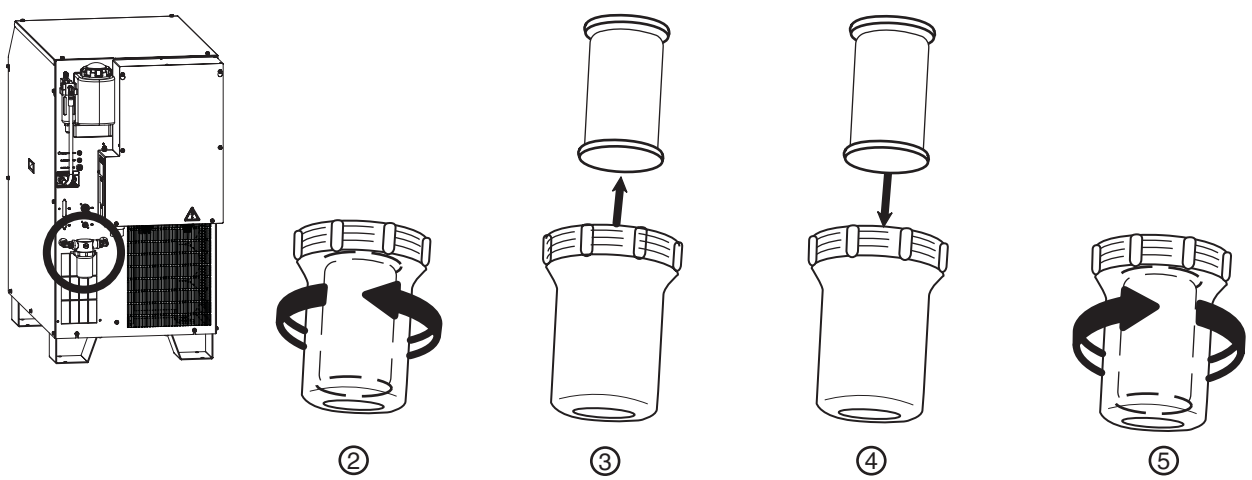
2. 拆下罩壳。

3. 拆下并丢弃过滤器元件。

4. 安装新的过滤器元件 027664。

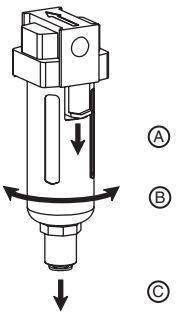
5. 重新安装罩壳。

6. 向电源重新加注冷却液。



空气过滤器元件更换

1. 断开电源和气源。
   拆下过滤器皮碗和旧的过滤器元件。

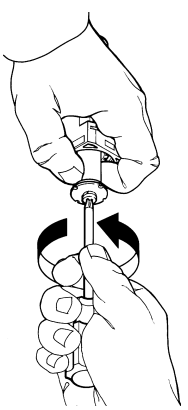


   a. 拉下并保持黑色的释放拉环。（若未看到该拉环，请查看过滤器皮碗背面。）

   b. 左右旋转过滤器皮碗，直到其松开。

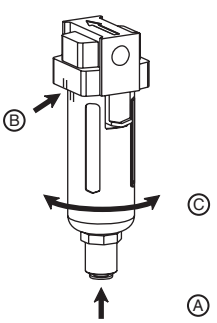
   c. 向下拉过滤器皮碗并将它拆下。在皮碗顶部周围有一个 O 型圈。
      不要扔掉该 O 型圈。如果需要更换该 O 型圈，请用零件号码 011105 进行更换。

用螺丝刀从过滤器罩壳上拆下过滤器元件。然后安装新的过滤器元件。



注意：当松开螺钉时，不要让过滤器元件转动。

重新安装滤波器皮碗。



a. 按下黑色的拉环并保持，将过滤器皮碗滑到新的过滤器元件上。

b. 将过滤器皮碗上的标记与过滤器体上的标记对齐。

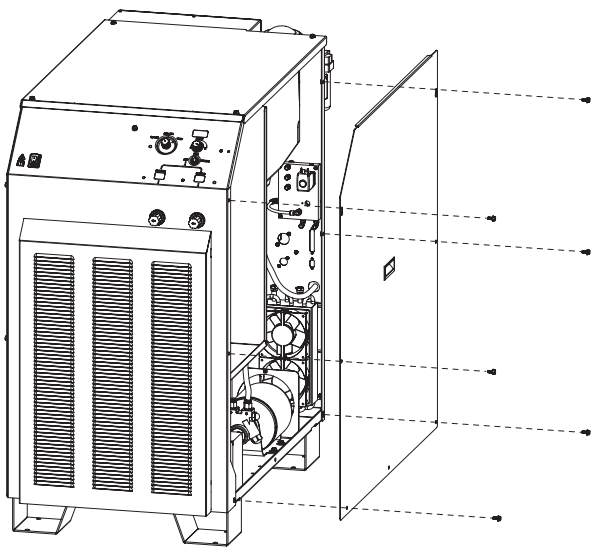
c. 旋转过滤器皮碗，直到卡到位为止。

冷却液流测试程序

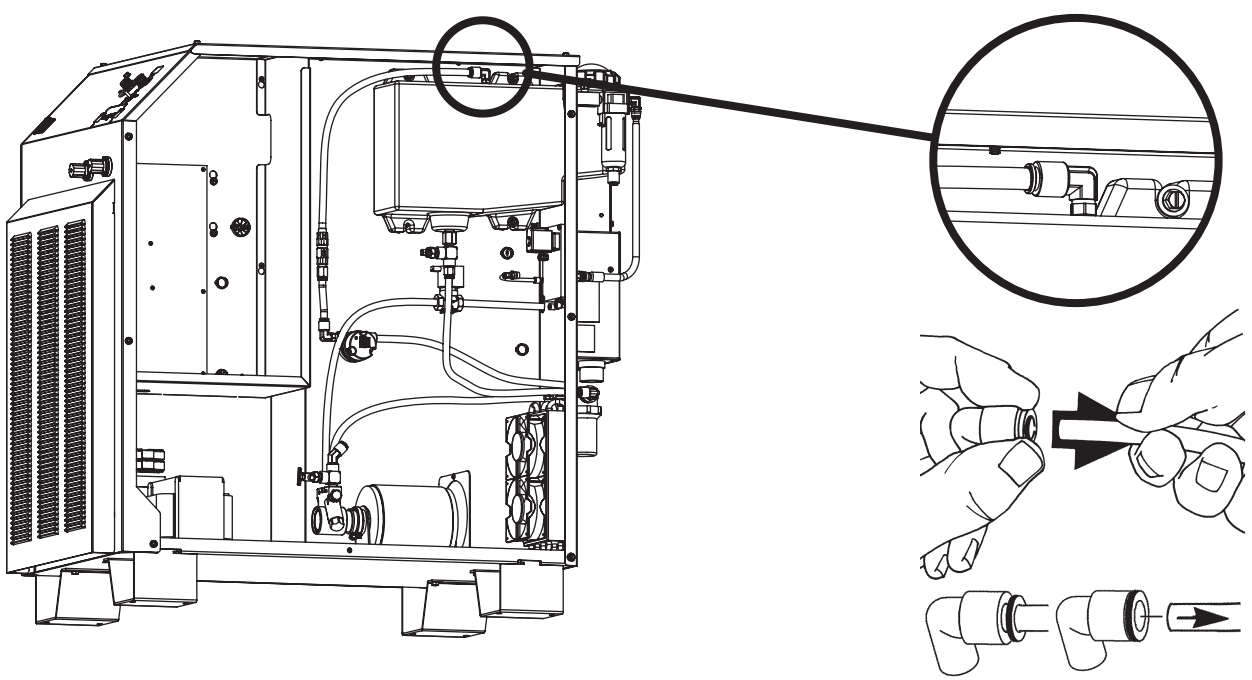
当流速等于或大于 2.3 lpm 时，控制板（PCB4）将从流量开关收到接触闭合的信号。正常的流速是 4.5 lpm，但根据引线长度以及电源是 50 Hz 还是 60 Hz，实际流速会相应变化。当冷却液流速等于或大于 2.3 lpm 时，PCB4 将使系统工作。如果系统显示冷却液流量错误 （093），需要先关闭系统后再打开系统，并需要执行如下测试以确定到底是冷却液流量有问题还是流量开关有问题。

1. 关闭电源，然后从电源上拆下右侧面板。





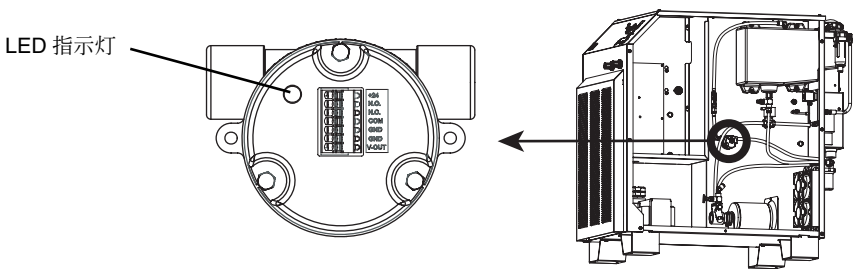
2. 拆下冷却液箱顶部的回流软管。一边拉弯管接头的颈部，一边轻轻施加一点压力。这样就可松开冷却液软管。无需任何工具。将回流软管的端部插入 20 公升的容器。



3. 打开电源，让另一个人按住并保持电流旋钮，跳过流量超时错误。让冷却液流 45 秒，然后关闭电源。

4. 测量容器中的冷却液量。应该为 4 公升左右。如果少于 3 公升，表示在冷却液系统存在阻碍或泵有问题。

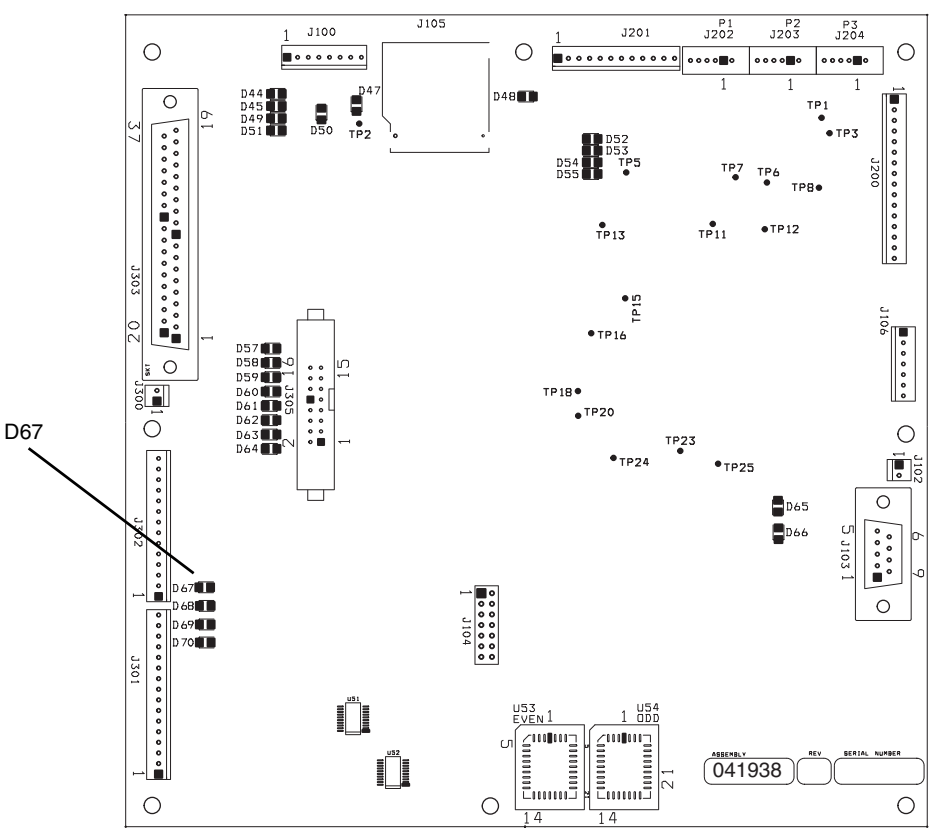
5. 如果流速等于或大于 2.3 lpm，检查 J11 （蓝色和白色线）处流量开关的接触闭合情况。该电线应该被短路。当泵正在运转且流速大于 2.3 lpm 时，流量开关上的 LED 指示灯应该点亮。



测试流量开关

6. 将回流软管重新连接到冷却液箱上，然后打开电源开关。让另一个人按住并保持电流旋钮，跳过流量超时错误。

7. 如果流量开关上的 LED 指示灯点亮，则控制板 （PCB4）上的 D67 也应该点亮。

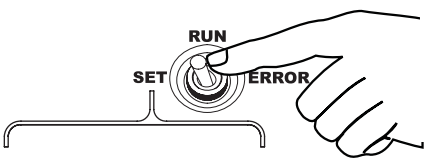


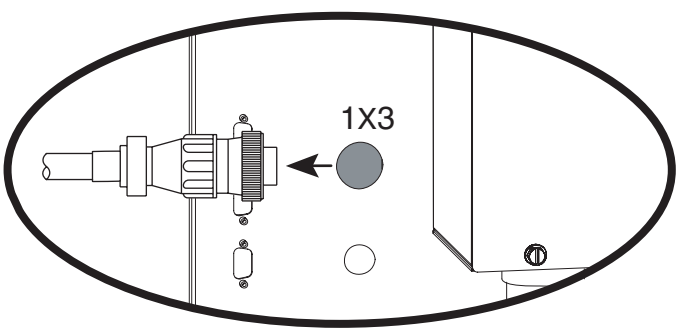
气体泄漏测试程序

气体控制器有 2 个自动泄漏测试模式。请参考本章的 “*自动诊断测试*”。

标准系统的泄漏测试 （不带气体控制器）

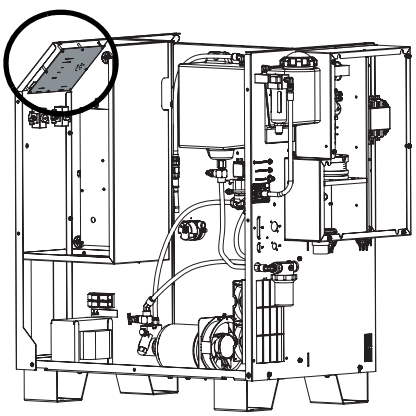
1. 打开系统的电源开关。
2. 初始气体清洗后，将过程选择开关移到 SET （设定）位置。
3. 将空气源调节器调节到 5.5 bar。
4. 将 O_2 源调节器调节到 5.5 bar。
5. 将过程选择开关移到 RUN （运转）位置。
6. 从电源的后面板上断开开关阀电缆（1 × 3）的连接。

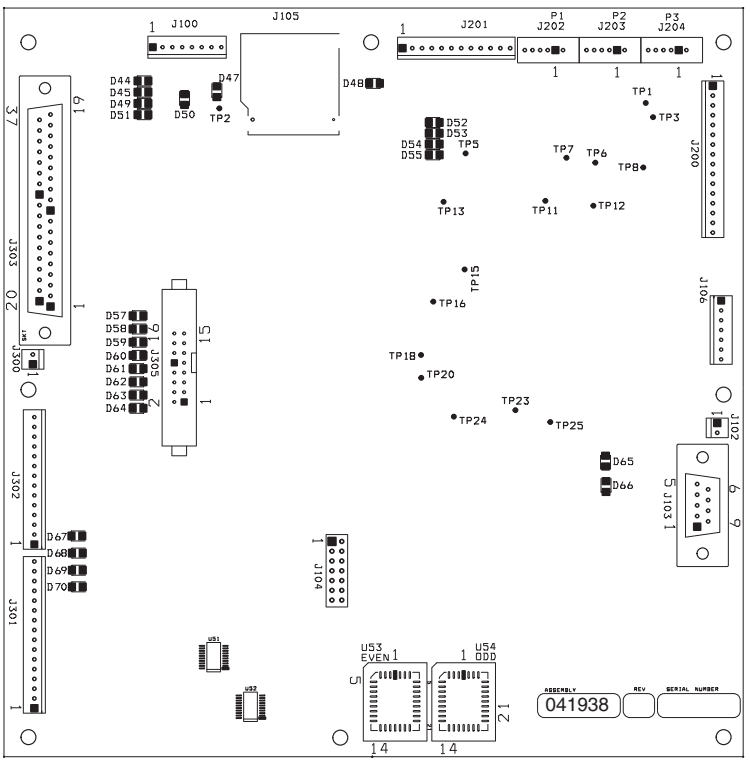




7. 将过程选择开关移到 SET （设定）位置。
8. 关闭气源上的氧气和空气。
9. 监视等离子压力和保护气体压力显示 10 分钟。该压力在 10 分钟内不应该降低 0.7 bar 以上。
10. 当测试结束时，重新连接电缆 1 × 3，并将过程选择开关移到 RUN （运行）位置，重置进气源压力。

PCB4：电源控制板



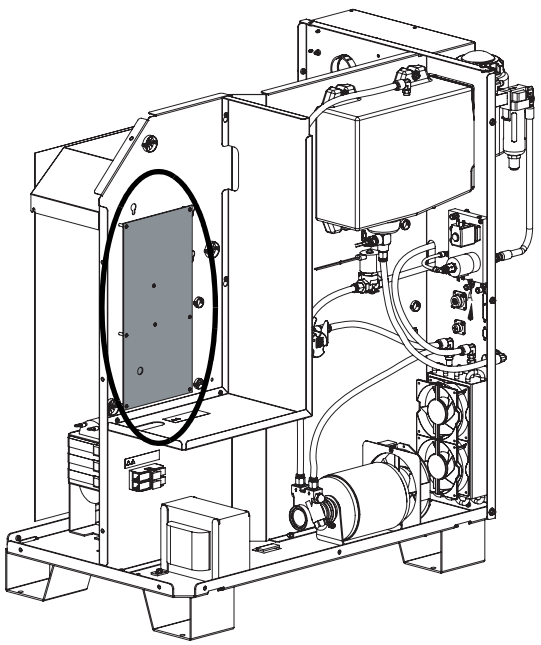


控制 PCB4 固件列表	
项目	零件号码
U53	081118 EVEN
U54	081118 ODD

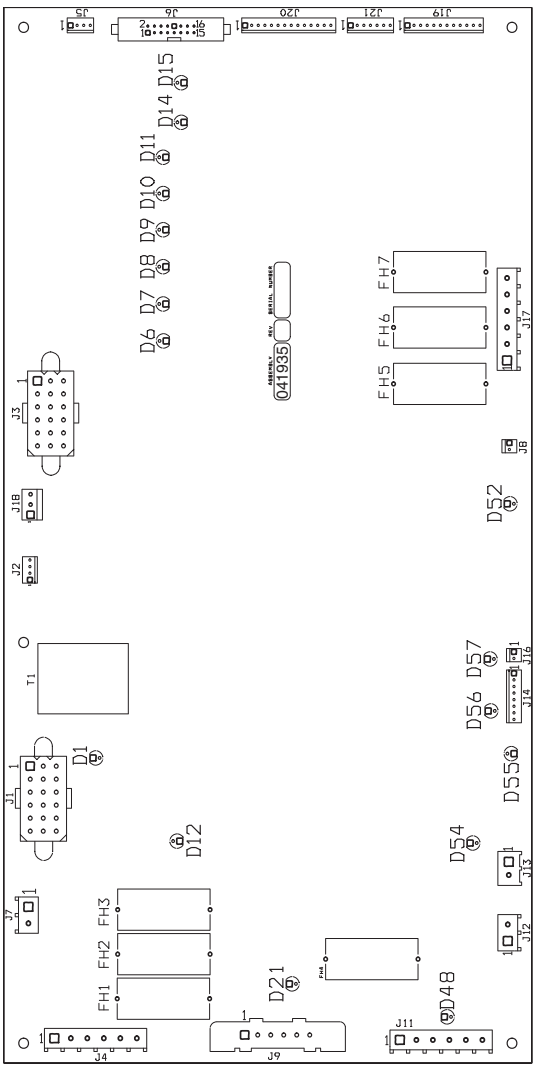
PCB4 LED 列表

LED指示灯	说明	颜色	LED	说明	颜色
D44	等离子启动输入	绿	D59	保持输出	绿
D45	角部电流输入	绿	D60	引导弧启动输出	绿
D47	+ 5 VDC	绿	D61	高频启动	绿
D48	冷却液温度	绿	D62	泵启动	绿
D49	保持点火输入	绿	D63	接触器启动	绿
D50	+ 3.3 VDC	绿	D64	SVA 驱动	绿
D51	穿孔结束输入	绿	D65	CAN 传输	绿
D52	斩波器温度	绿	D66	CAN 接收	绿
D53	主变压器温度	绿	D67	流量开关	绿
D54	斩波器温度 2	绿	D68	正极线 （转移）	绿
D55	主变压器温度 2	绿	D69	相位缺失	绿
D57	移动输出	绿	D70	压力过大 （不使用）	绿
D58	渐降错误输出	绿			

PCB3：电源配电板



注意：FH1、 FH2 和 FH3 为 6 安培缓熔保险丝，
FH5、 FH6 和 FH7 为 3 安培快熔保险丝



PCB3 LED 列表

LED	输出	颜色	LED	输出	颜色
D1	120 VAC	绿	D15	主接触器	红
D6	通风电磁阀 (SV5)	红	D21	24 VAC	绿
D7	等离子切割流电磁阀 (SV4)	红	D48	240 VAC	绿
D8	等离子预流电磁阀 (SV3)	红	D52	＋ 24 VDC	红
D9	保护气开关阀上的电磁阀 (SV2)	红	D54	泵开启	绿
D10	等离子选择电磁阀 (SV1)	红	D55	＋ 5 VDC	红
D11	保护气选择阀 (SV0)	红	D56	－ 15 VDC	红
D12	电源开关闭合	绿	D57	＋ 15 VDC	红
D14	高压变压器	红			

PCB2：启动电路

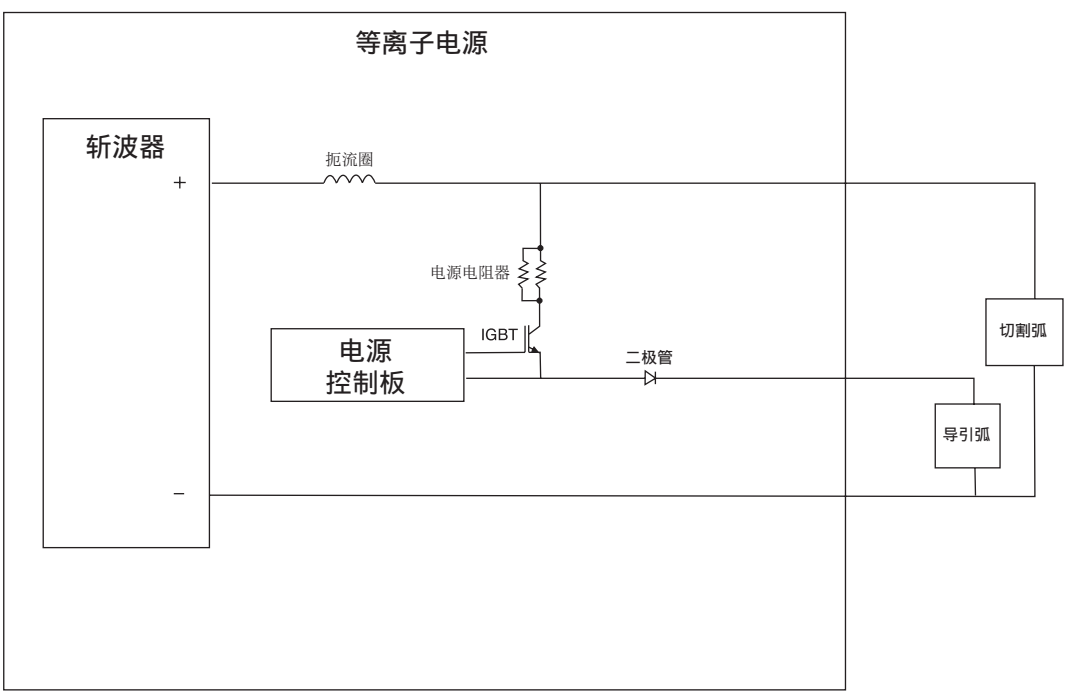
操作

启动电路是一种高速开关，可将引导弧电流从引弧线快速转移到正极线。
启动电路执行 2 种功能：

1. 让初始引导弧电流以很小的阻抗快速流过引弧线。

2. 建立初始引导弧电流后，启动电路会对引弧线引入阻抗，帮助电弧转移到工件上。请参见如下示意图。

启动电路功能示意图

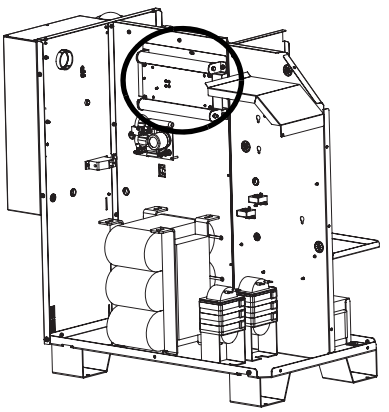


启动电路故障排除

	危险
触电危险：当维修未拔出插头且已打开盖子的电源时，要极其小心。电源内存在危险的电压，可能会引起人身伤害或死亡。	

D4 应该始终点亮。

割炬一点火 D5 将立即点亮，并在电弧转移到工件上后熄灭。如果电弧在瞬间发生转移，该 LED 也可能不点亮。



如果割炬上没有电弧或电弧未发生转移：

1. 关闭所有连接到系统的电源。

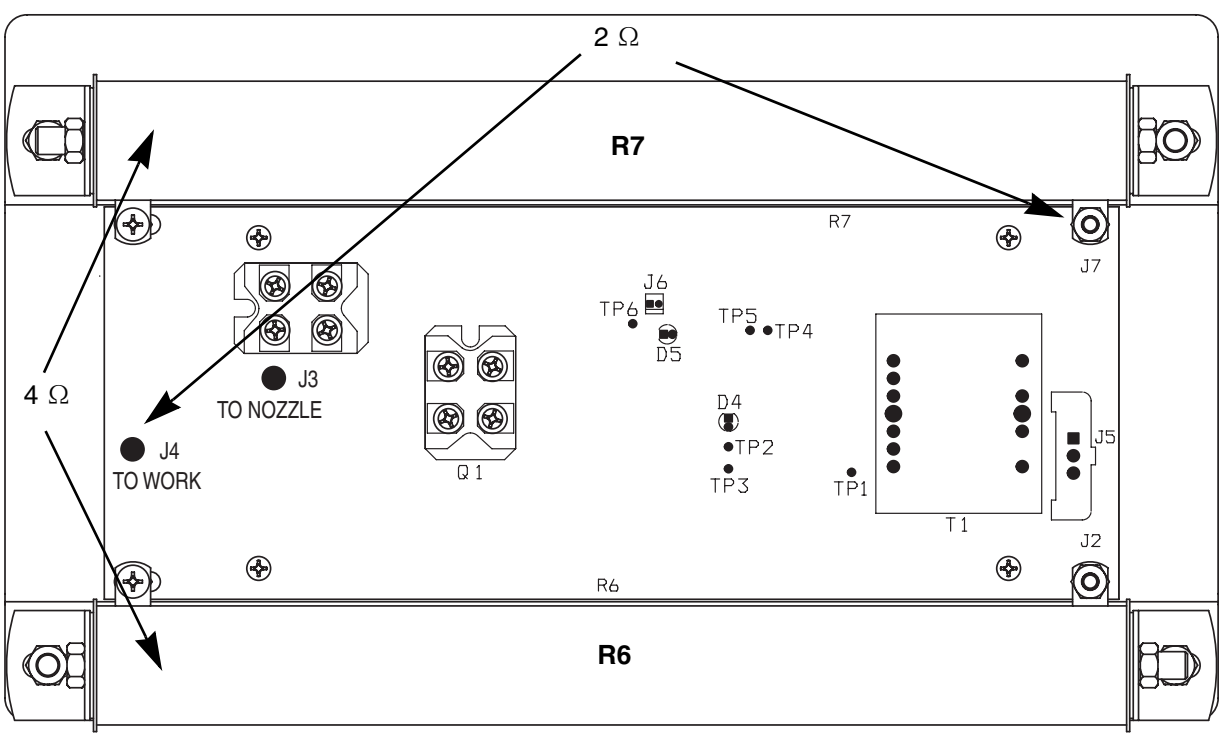
2. 从板上 J4 （TO WORK）和 J3 （TO NOZZLE）接线柱断开接线。

3. 确认 J4 与 J7 之间的电阻为 2 Ω。若电阻值不正确，请更换 PCB2。
   注意：由于电路中存在电容，电阻值可能会慢慢升高到正确值。

4. 确认 R7 与 R6 之间的电阻为 4 Ω。

   - 正极线不能有任何切口或破损。确认其电阻等于或低于 1 Ω。正极线与工作台的连接应该干净，而且与工作台应该具有良好的接触。
   - 确认 D4 已点亮。若未点亮，可能需要更换电路板，或该板未接收到电源。
   - 对空起弧，确认 D5 是否点亮。若未点亮，但已建立引导弧，则表示可能需要更换 PCB2。

5. 请在 J3 与 J4 之间连接规格为 10 AWG （6 mm^2）的跨接线。执行切割测试。启动几次后喷嘴就会磨损。若电弧发生转移，请更换 PCB2。



PCB2

引导弧电流等级

根据所选择的过程和电弧电流水平不同，引导弧电流等级也不同。请参见下表。

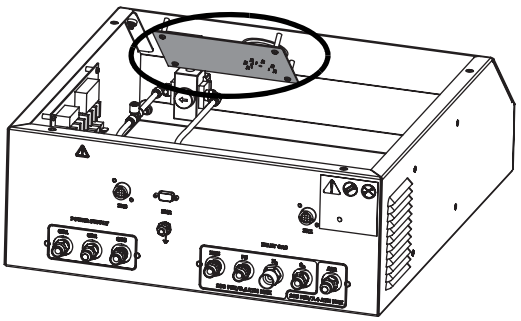
引导弧电流

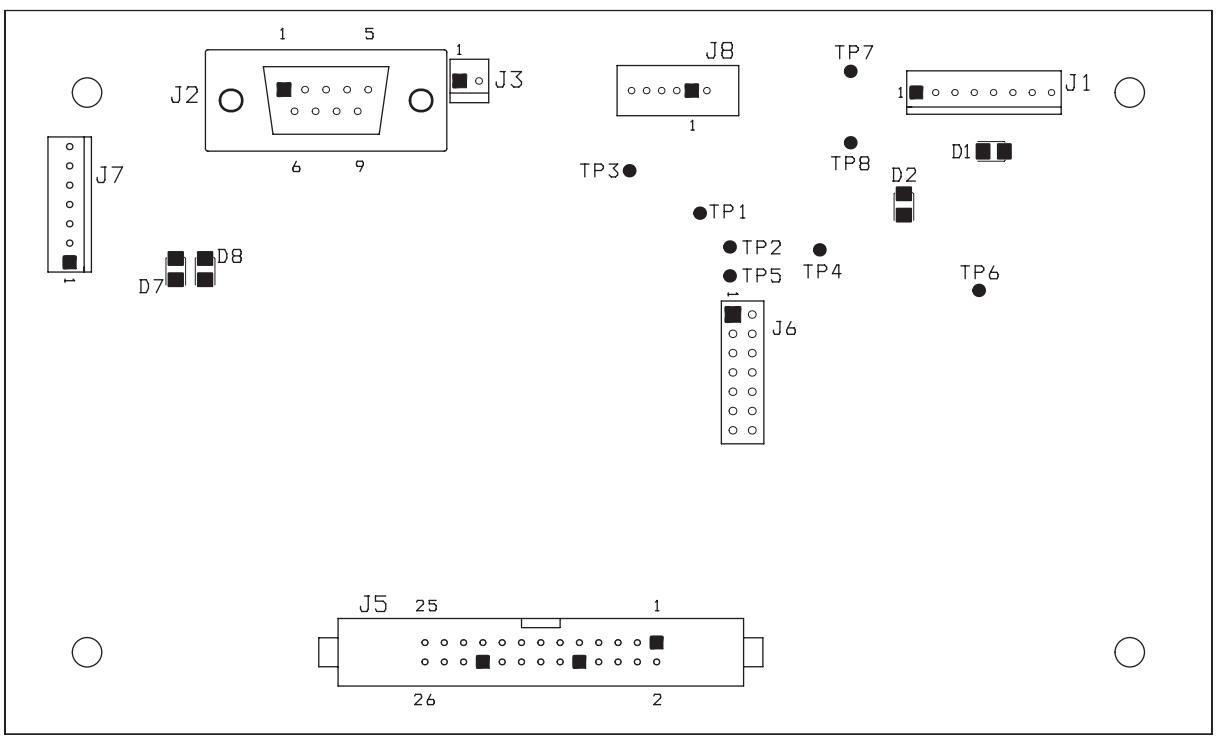
等离子气体	45 安培	50 安培	130 安培
O_2	30	20	30
N_2	30	20	35
H35	30	20	35
F5	30	20	35
Air	30	20	35

转移电流

转移是由 PCB6 上的 CS1 来决定的。当正极线上的电流 > 3.5 安培时电弧发生转移。

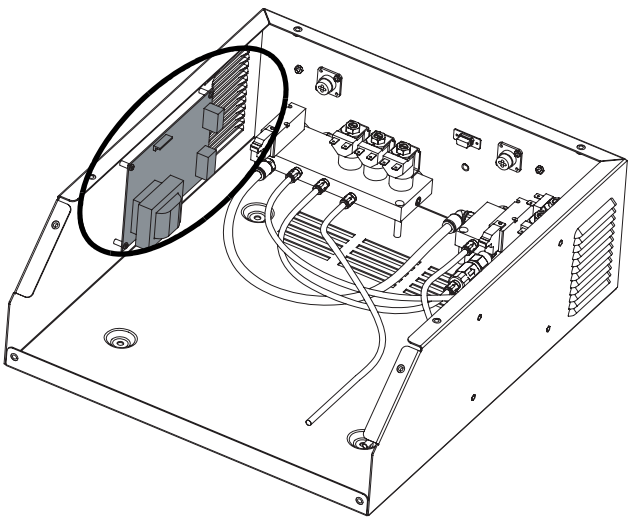
PCB2：气体控制器控制板

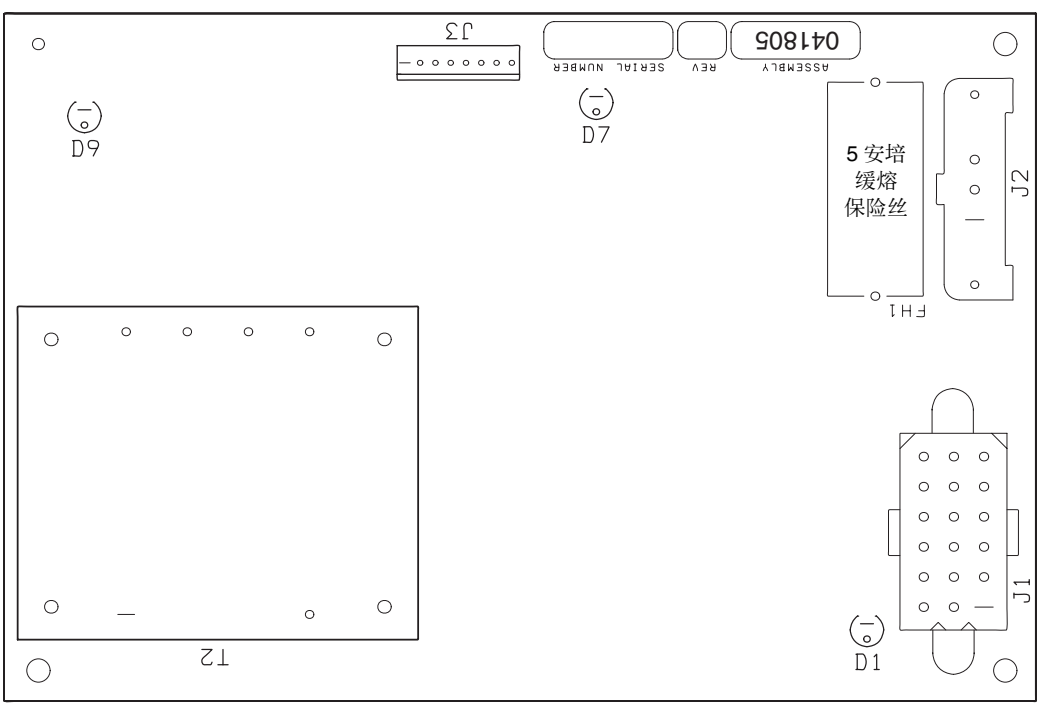




气体控制台控制板 **LED** 列表		
LED	信号名称	颜色
D1	＋ 5 VDC	绿
D2	＋ 3.3 VDC	绿
D7	CAN 传输	绿
D8	CAN 接收	绿

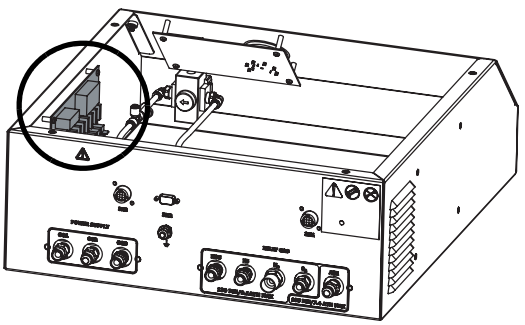
PCB1：气体控制器电源配电板

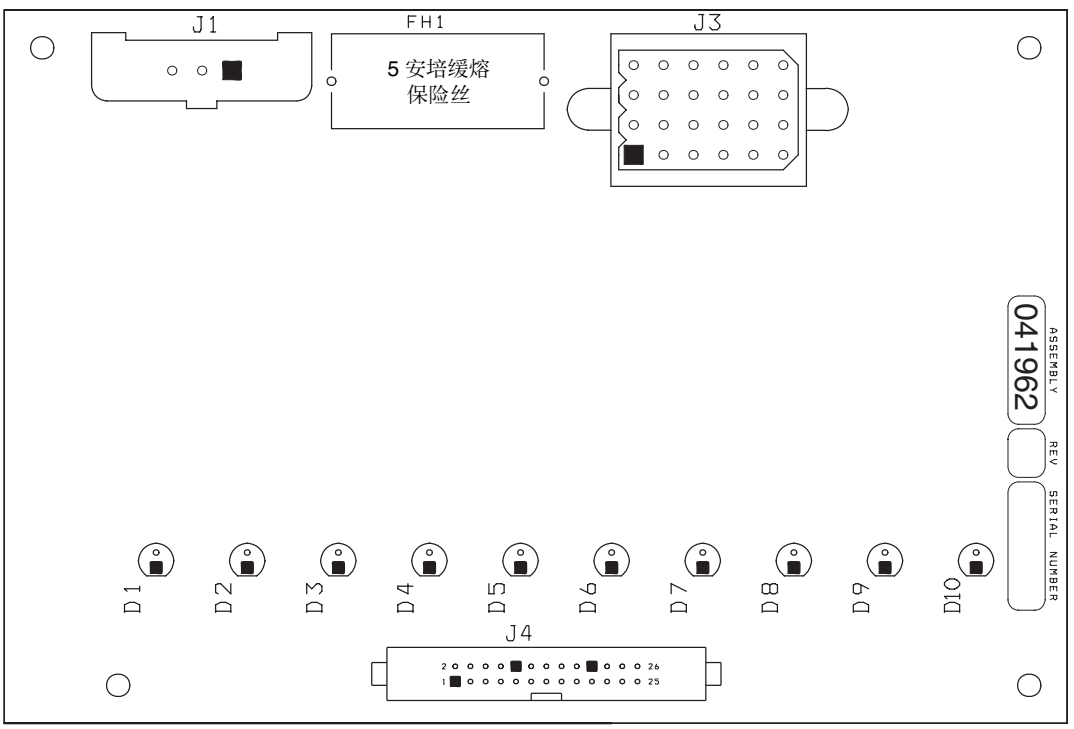




气体控制台电源配电板 LED 列表		
LED	信号名称	颜色
D1	120 VAC	绿
D7	＋ 5 VDC	红
D9	24 VDC	红

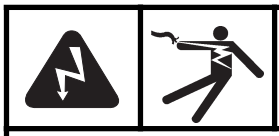
PCB3：气体控制器交流阀门驱动板





气体控制台 **AC** 阀驱动板 **LED** 列表		
LED	信号名称	颜色
D1	SV0	红
D2	SV1	红
D3	SV2	红
D4	SV3	红
D5	SV4	红
D6	SV5	红
D7	SV6	红
D8	SV7	红
D9	SV8	红
D10	SV9	红

斩波器测试

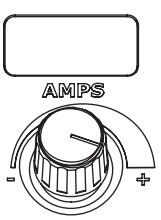


警告

触电危险：当靠近斩波器模块进行操作时，必须十分小心。每个大型电解液电容器（蓝色柱形容器）以电压形式储存有大量的能量。即使电源处于关闭状态，在电容器端子、斩波器和二极管散热器上仍存在危险的电压。切勿用螺丝刀或其他工具给任何电容器放电 ..... 否则可能会引起爆炸、财产损失或人身伤害。

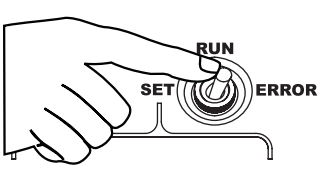
测试 1 - 在通电时的斩波器和电流传感器自动测试

打开系统电源开关。当预流开始时，接触器将闭合，系统将自动测试斩波器和电流传感器。系统将使接触器闭合，并以 90% 的占载率打开斩波器通道 1。斩波器将给 I/O 板 （PCB 6）上的涌流电容器充电。给电容器充电的电流将介于 10 和 35 安培之间。如果电流 < 10 安培或电流传感器 1（CS1）上没有反馈电流，将在 AMPS 显示中显示出错代码 105。如果电流 > 35 安培，将在 AMPS 显示中显示出错代码 103。



如果通道 1 通过测试，系统将对通道 2 和电流传感器 2 重复进行测试。如果电流 < 10 安培，将在 AMPS 显示中显示出错代码 075。如果电流 > 35 安培，将在 AMPS 显示中显示出错代码 107。

系统完成通电步骤后，将切换开关置于 ERROR 位置。如果系统显示状态 -03，表示测试已经通过。斩波器和电流传感器没问题。



出现电流太低出错代码 75 和 105 时的故障排除

1. 确认电流传感器 （CS1 或 CS2）以及电缆未损坏。

2. 交换 CS1 和 CS2，确认出错代码是否切换通道。如果通道随之切换，请更换有问题的传感器。

3. 用电表测量 PCB6 上 J6.2 与 J6.3 之间的电阻。随着电容器充电的继续，电阻值将逐渐增大。如果看到电阻值保持不变，请更换 PCB6。

4. 检查斩波器与 PCB6 之间的连接是否松弛或出现开路。

5. 当接触器闭合时，检查斩波器上 1A、 1B 和 1C 之间的电压是否为 220 VAC。

出现电流太高出错代码 103 和 107 时的故障排除

1. 确认电流传感器 （CS1 或 CS2）以及电缆未损坏。

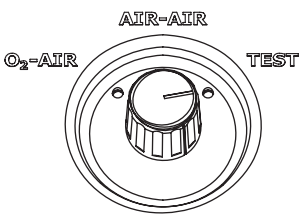
2. 交换 CS1 和 CS2，确认出错代码是否切换通道。如果通道随之切换，请更换有问题的传感器。

3. 看着浪涌电容器，确认不存在短路。如果是开路请更换 PCB6。

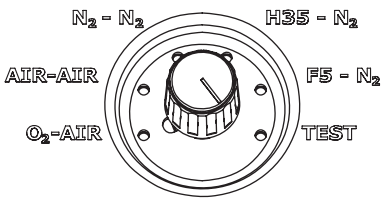
4. 检查工件与负极之间是否短路。负极与工件之间的电阻应为 100 千欧左右。
   如果在高度控制系统中使用了分压器，电阻可能会变化。

测试 2 - 使用过程选择旋钮上的 TEST 位置。

1. 将过程选择开关转到 TEST 位置。

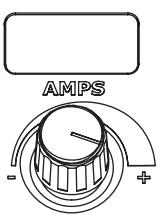


电源选择旋钮



气体控制器
选择旋钮

2. 接触器将闭合，斩波器的开路电压 （OCV）将显示在 AMPS 显示中。



3. OCV 为 311 VDC。根据所测量的位置， AMPS 显示的 OCV 值可能为 280 VDC 左右。

注意： 系统切割过程中，可随时按 AMPS 旋钮显示切割时的实际电压值。刷新速度很慢，但您可将该值与高度控制设定点进行比较。

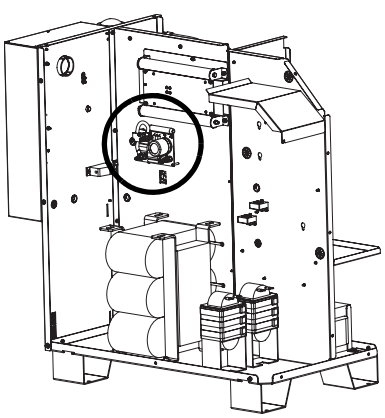
测试 3 - 利用电表测量开路电压 （OCV）

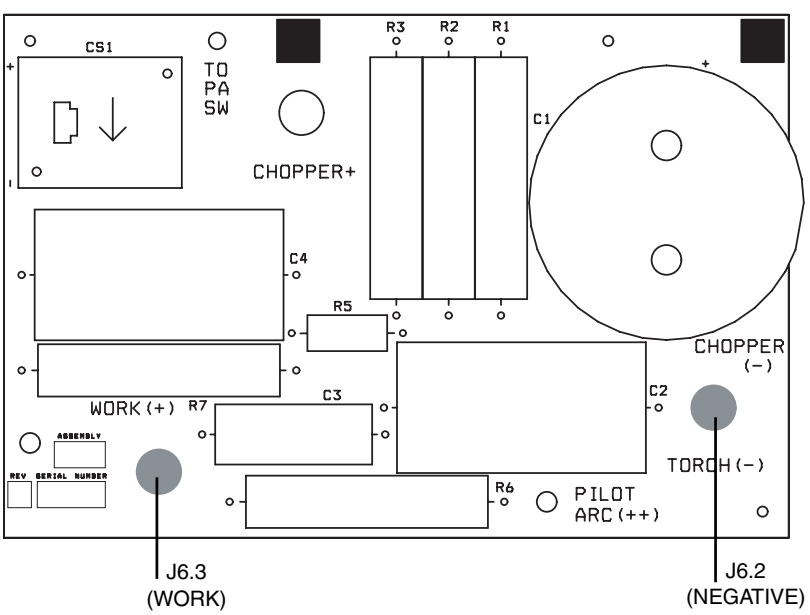
	危险
触电危险：系统将闭合接触器，并在电工无任何输入的情况下将电压反馈给 I/O 板 （PCB6）。通电过程中有时会出现大于 300 VDC 的致命电压。	

1. 最好使用夹头测试引线，使您的双手和电表始终保持在电源之外。将电表连接到 I/O 板 （PCB 6）上的 J6.3 （WORK）和 J6.2 （NEGATIVE）。

2. 打开系统电源。

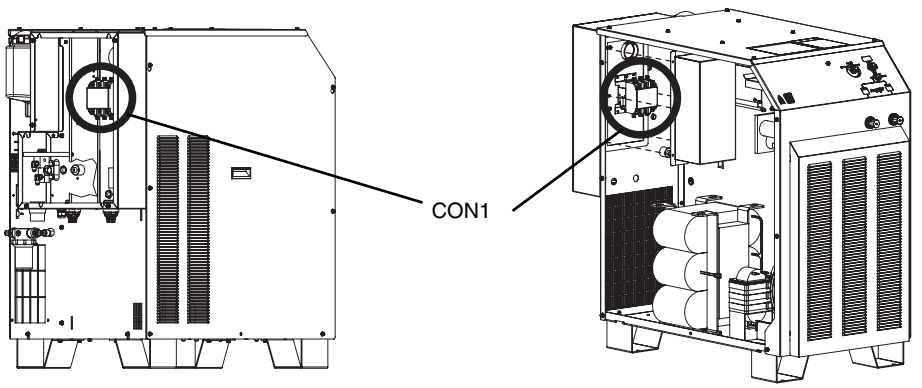
3. 当清洗循环开始时，将开始斩波器自动测试。可听到主接触器合上的声音，0 至 5 秒后电表将显示 311 VDC 的电压。这是通道 1 的 OCV。该电压将逐渐降到 0 VDC，然后再次逐渐升高到 311 VDC。第 2 个读数是通道 2 的 OCV。





相位缺失检测测试

1. 断开所有连接到系统的电源，然后从 CON1 上拆下盖子。在非 CE 设备上，接触器位于电源单元的背面。在 CE 设备上，接触器位于电源内部左侧。



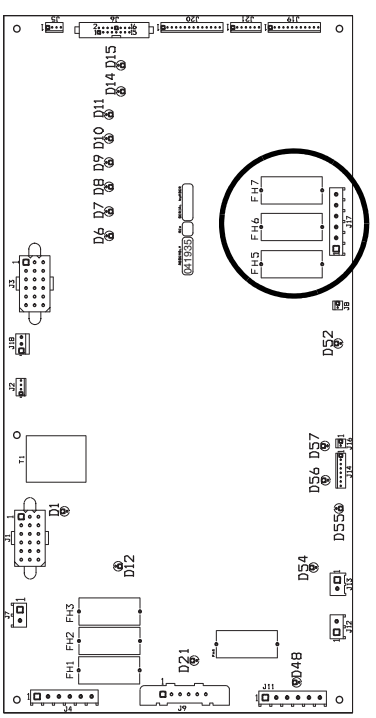
非 CE 电源　　CE 电源

2. 检查 3 个接触器的状态，确认是否存在过度磨损。如果 1 个或多个接触器出现过度磨损，请更换 CON1，然后重新启动系统。如果错误仍然存在，请执行如下步骤。



没问题　　过度磨损

3. 测试电源配电板 （PCB3）上的保险丝。如果有任何保险丝熔断，请更换 PCB3。



4. 从 PCB3 上拆下 J3.8，并在电缆接头的插针 1 和 2 之间连接一个跳接线。

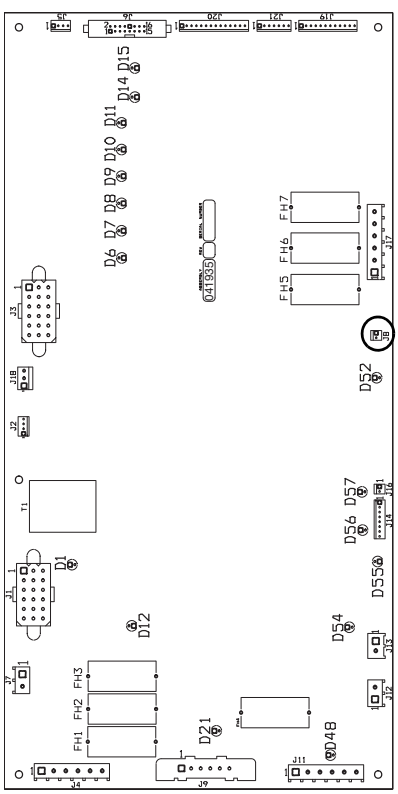
   a. 进行试切割。如果相位缺失仍然存在，通过确认如下两点之间的导通，来确认 PCB3 上的接头 J3.8 和电源控制板上 （PCB4）上的 J4.301 之间的接线：

      – J3.8 的插针 1 至 J4.301 的插针 13

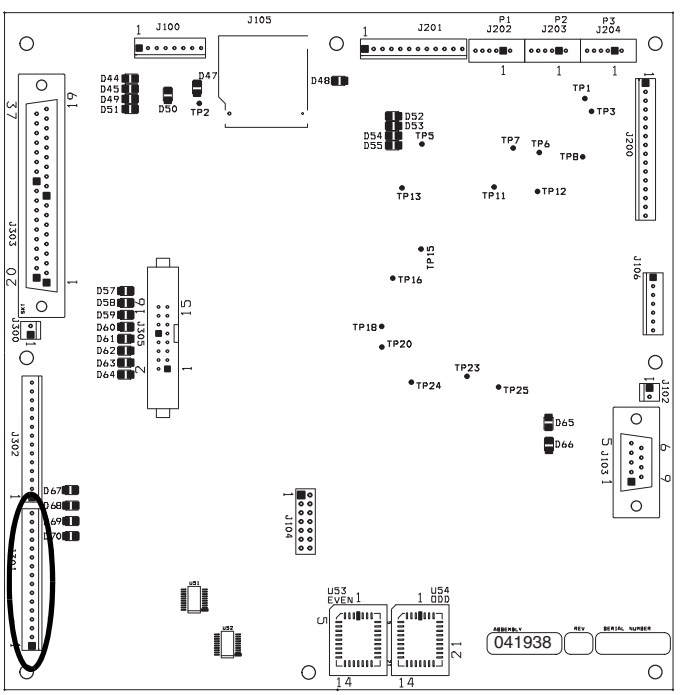
      – J3.8 的插针 2 至 J4.301 的插针 14。

   b. 若接线没问题，更换 PCB4。若任何接线出现损坏，请进行修理或更换损坏的电线。

   c. 当跳接线接到 J3.8 时如果相位缺失错误消失，再进行一次试切割，并测量保险丝 F5、F6 和 F7 之间的相位至相位间电压。该电压应该为 220 VAC ± 15%。如果上述 3 个电压读数中任何一个低于 187 VAC，请检查接触器的接触情况，并检查电源线、接触器、电源变压器和斩波器之间的连接是否出现松动。



电源配电板 （PCB3）



电源控制板 （PCB4）



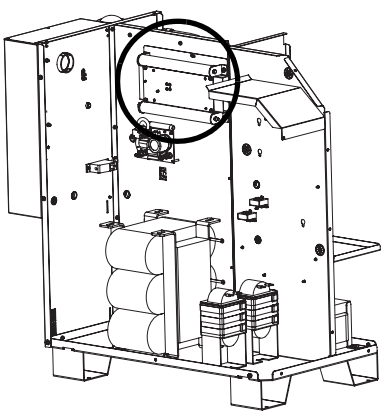
危险

触电危险：当维修未拔出插头且已打开盖子的电源时，要极其小心。电源内存在危险的电压，可能会引起人身伤害或死亡。

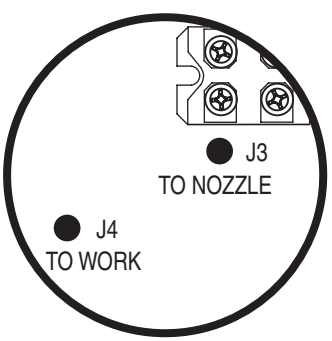
割炬引线测试

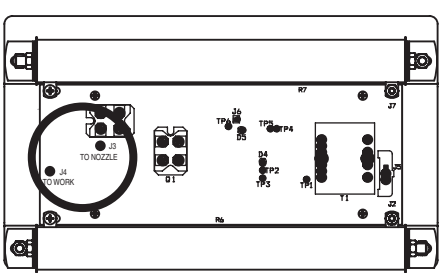
1. 关闭所有连接到系统的电源。

2. 找到引导弧控制器的位置。



3. 在启动电路 PCB1 上的 J4 （工件）和 J3 （喷嘴）之间连接临时跳接线。





4. 测量喷嘴与板之间的欧姆值。该读数值应该 < 3 欧姆。测量值 > 3 欧姆则表示在割炬与高频控制器或高频控制器与电源之间存在连接故障。

5. 确认割炬引线上的引弧线未损坏。若损坏，请更换引线。若没有损坏，请更换割炬头。

预防性保养

引言

易损件寿命缩短一般是等离子系统出现某问题时首先出现的征兆。
易损件寿命缩短会在两方面增加使用成本: 操作者必须使用更多的电极和喷嘴切割相同数量的金属，以及切割工作必须更频繁的停下来以更换易损件。

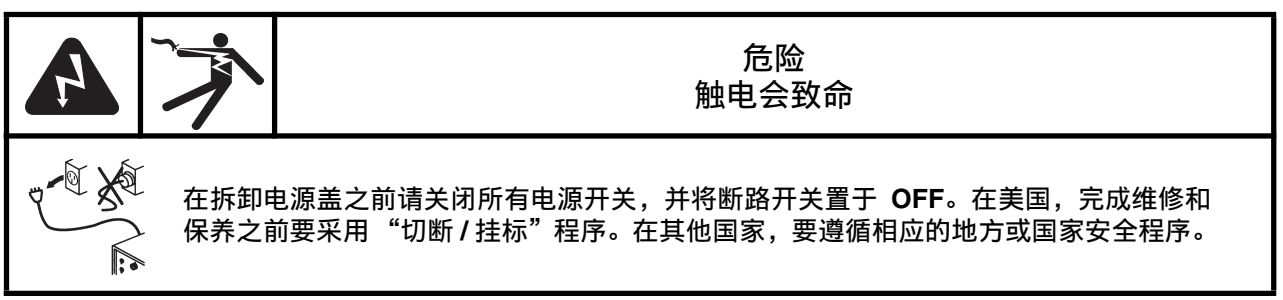
适当的维护通常可消除可能导致易损件寿命缩短的各种问题。因为人工和管理成本占切割成本的 80%，因此提高生产率可大幅降低切割成本。

预防性维护规程

以下规程涵盖了 Hypertherm HySpeed 等离子系统的基本元素。

若检查结果表明某部件已经磨损并需要更换，此时若想确认您的决定，请与Hypertherm的技术服务部门联系。

电源



1. 关闭电源后，拆下所有侧面板。用压缩空气将积留的灰尘和颗粒吹干净。

2. 检查线束和连接是否存在磨损、损坏或松弛。若发现任何变色，可能意味着过热，请与 Hypertherm 技术服务部门联系。

3. 检查主接触器的接触面是否存在过大的凹坑，一般表现为接触面发黑或变粗糙。若存在这种状况，建议进行更换。

冷却系统

4. 检查电源背面冷却液循环系统的过滤器单元。若过滤器呈棕色，请更换。关于零件号码请参考本手册中的“*零件表*”。

5. 执行本手册所介绍的冷却液流测试，然后检查冷却液泄漏。需要检查的重要部位如下：

   A. 电源的背面；

   B. 高频控制器以及

   C. 割炬主体。

   另外也要检查冷却液箱是否变脏或存在颗粒。确认使用的是合适的 Hypertherm 冷却液。合适的 Hypertherm 冷却液 （028872）是一种红色液体。

割炬主体

6. 确认水管是否平直，而且在端部没有凹坑。

7. 请用双氧水、棉花棒、管道清洁器或干净的布清洁割炬头前端的所有螺纹。不要使用酒精。螺纹的损伤一般是由于割炬和固定罩螺纹清洁不当，从而在螺纹中积累脏物和颗粒引起的。

8. 检查割炬绝缘子是否出现裂纹。若发现裂纹请更换割炬。

9. 检查割炬体上的所有 O 型圈和易损件。确保在这些 O 型圈上施加适量的润滑剂并形成薄膜。太多润滑剂会妨碍气流。

10. 确认固定罩和保护帽都已牢固地固定在割炬主体上。

11. 检查割炬背面所有软管紧固件是否存在磨损。配合螺纹出现损坏一般意味着可能拧得太紧。

12. 确认割炬与割炬引线之间的所有连接都已拧紧，但又不过紧。请参考本手册中的 “*扭矩规格*”。

当拆卸易损件时，请务必将它们放在干净、干燥、无油污的平面上，被弄脏的易损件可能会导致割炬出现故障。

气流

13. 从供气源开始检查每根气体管线，具体步骤如下：

   A. 拆装气体控制台上的进气口配合件。

   B. 将 O_2 气体管线压力增大到 8.3 bar，将空气管线压力增大到 7.2 bar。

   C. 在供气源处关闭供气阀。观察压力是否下降。如果供气源管线为软管，由于软管拉伸，可能会出现 0.3 至 0.5 bar 的压力下降。

   D. 从供气源开始对每根管线重复上述操作。若压力持续下降，请在系统中查找泄漏。

14. 如果气体管线压力保持稳定，请按照本手册的规定执行系统气体泄漏测试。

15. 检查软管中是否存在限制，步骤如下：

    A. 检查所有软管，确认不存在妨碍气体流动的纽绞或急弯。

    B. 若切割工作台使用电源布线槽支持从电源至气体控制台或割炬的引线，检查电源布线槽上的引线位置，确认引线没有出现扭曲或纽绞以及因此而产生的限制。

电缆连接

16. 应该检查所有电缆是否存在擦伤或异常磨损。若外层绝缘层已经切开或损伤，请更换电缆。

高频控制器

17. 打开盖子，用压缩空气将积留的灰尘和颗粒吹干净。若有湿气，请用布擦干控制台内部，然后找到湿气源。

18. 检查火花间隙总成。确保连接到火花间隙总成的接线牢固。

19. 检查割炬引线。确保它们牢固地固定在高频控制器的外面。

系统接地

20. 确认系统的所有组件都按照本手册 “*安装和接地*” 章节的说明各自通过地线连接到大地。

    A. 所有金属外壳如电源、高频控制器和气体控制台都应该分别连接到接地点。这些连接都必须用 10mm^2 （#8 AWG）的电线 （USA）或同等规格尺寸的电线。

21. 检查正极线 （+）的连接，特别是正极线 （+）与切割台连接的地方。这种地方必须采用良好、清洁的连接，连接不良会导致电弧转移问题。

22. 将下一页预防性保养工作表填写完整以供将来参考。

预防性保养的主期限表

每天：

- 确认入口气体压力正常。
- 确认气流设定正常。– 每次易损件更换时必须进行。
- 检查割炬，并根据需要更换易损件。

每周：

周次	1 月份	2 月份	3 月份	4 月份	5 月份	6 月份	7 月份	8 月份	9 月份	10 月份	11 月份	12 月份
1												
2												
3												
4												
5												

- 请用干燥、无油气的压缩空气或真空清洁电源装置。
- 确认冷却风扇工作正常。
- 清洁割炬螺纹和电流圈。
- 确认冷却液液位正常。

每半年：

年份	第 1 次保养	第 2 次保养

- 更换每张维修零件更换期限表所记录的维修零件。

每年：

年份										

- 更换每张维修零件更换期限表所记录的维修零件。

预防性维护规程检查清单

用户：_____
地址：_____
联系方式：_____
日期：_____

Hypertherm 系统：_____
系统序列号 #：_____
系统发出电弧小时数：_____
（若装有小时计时表）

备注 *P* – 已执行 *NP* – 未出现在系统中

电源

□*P* □*NP* 1. 检查颗粒并吹干净
□*P* □*NP* 2. 检查线束
□*P* □*NP* 3. 检查主接触器

冷却液系统

□*P* □*NP* 4. 检查过滤器元件
□*P* □*NP* 5. 执行冷却液流测试
A. 在_____l/min 时检查冷却液流

割炬主体

□*P* □*NP* 6. 检查水管
□*P* □*NP* 7. 清洁割炬前端的螺纹
□*P* □*NP* 8. 检查 Vespel 割炬绝缘子
□*P* □*NP* 9. 检查割炬和易损件 O 型圈
□*P* □*NP* 10. 确认固定罩或保护帽配合正确
□*P* □*NP* 11. 检查软管的配合
□*P* □*NP* 12. 检查割炬－割炬－引线之间的连接

气体流量

□*P* □*NP* 13. 检查从供气源接出的配管
□*P* □*NP* A. 氧气
□*P* □*NP* B. 氮气
□*P* □*NP* C. 空气
□*P* □*NP* D. 氮氢混合气体
□*P* □*NP* E. 氩氢混合气体
□*P* □*NP* F. 检查压缩空气过滤系统

气流 （续）

□*P* □*NP* 14. 执行气体泄漏测试
A. 氧气压力将以每 10 分钟下降
_____bar 的速度下降
B. 空气压力将以每 10 分钟下降
_____bar 的速度下降
□*P* □*NP* 15. 检查软管限制
□*P* □*NP* A. 从开关阀至割炬体
□*P* □*NP* B. 气体控制台至开关阀
□*P* □*NP* C. 电源布线槽中的软管

电缆连接

□*P* □*NP* 16. 检查电缆
□*P* □*NP* A. 高度控制
□*P* □*NP* B. 从开关阀至电源的控制电缆
□*P* □*NP* C. 从高频控制器和气体控制台至电源

高频控制器

□*P* □*NP* 17. 检查是否存在潮气、灰尘和颗粒
□*P* □*NP* 18. 检查火花间隙子组件
□*P* □*NP* 19. 检查割炬引线

系统接地

□*P* □*NP* 20. 检查系统组件是否正常接地
□*P* □*NP* 21. 检查从切割台至正极线 （+）的连接

一般说明及建议：

_____
_____
_____
_____
_____

预防性保养执行人：_____ **日期：**_____

HSD130 维修零件更换期限表

	时间期限	组件	零件号码	数量
每年套件 228167	**6 个月或 300 个电弧小时**	冷却液过滤器元件	027664	1
		冷却液溶液 70/30	028872	4
	1 年或 600 电弧小时	冷却液过滤器元件	027664	1
		冷却液溶液 70/30	028872	4
		主接触器	003139	1
		割炬主体	220474	1
		空气过滤器	011093	1
	1.5 年或 900 电弧小时	冷却液过滤器元件	027664	1
		冷却液溶液 70/30	028872	4
	2 年或 1200 电弧小时	冷却液过滤器元件	027664	1
		冷却液溶液 70/30	028872	4
		主接触器	003139	1
		割炬主体	220474	1
		空气过滤器	011093	1
		冷却液泵	229126	1
		割炬引线	因系统而异	1
	2.5 年或 1500 电弧小时	冷却液过滤器元件	027664	1
		冷却液溶液 70/30	028872	4
	3 年或 1800 电弧小时	冷却液过滤器元件	027664	1
		冷却液溶液 70/30	028872	4
		主接触器	003139	1
		割炬主体	220474	1
		空气过滤器	011093	1
		开关阀总成	因系统而异	1
		冷却风扇	127039	因系统而异
		冷却风扇	027079	1
	3.5 年或 2100 电弧小时	冷却液过滤器元件	027664	1
		冷却液溶液 70/30	028872	4
	4 年或 2400 电弧小时	冷却液过滤器元件	027664	1
		冷却液溶液 70/30	028872	4
		主接触器	003139	1
		割炬主体	220474	1
		空气过滤器	011093	1
		冷却液泵	229126	1
		割炬引线	因系统而异	1
		冷却液泵马达	128385	1
	4.5 年或 2700 电弧小时	冷却液过滤器元件	027664	1
		冷却液溶液 70/30	028872	4
	5 年或 3000 电弧小时	冷却液过滤器元件	027664	1
		冷却液溶液 70/30	028872	4
		主接触器	003139	1
		割炬主体	220474	1
		空气过滤器	011093	1
		高压变压器	129854	1
		电源配电板	041935	1
		引弧线	因系统而异	1
		气体引线	因系统而异	1
	5.5 年或 3300 电弧小时	冷却液过滤器元件	027664	1
		冷却液溶液 70/30	028872	4
	6.0 年或 3600 电弧小时	冷却液过滤器元件	027664	1
		冷却液溶液 70/30	028872	4
		主接触器	003139	1
		割炬主体	220474	1
		空气过滤器	011093	1
		冷却液泵	229126	1
		割炬引线	因系统而异	1
		开关阀总成	因系统而异	1
		6 英寸冷却风扇	127039	因系统而异
		10 英寸冷却风扇	027079	1
	6.5 年或 3900 电弧小时	每 6 个月或 300 电弧小时重复该期限表		

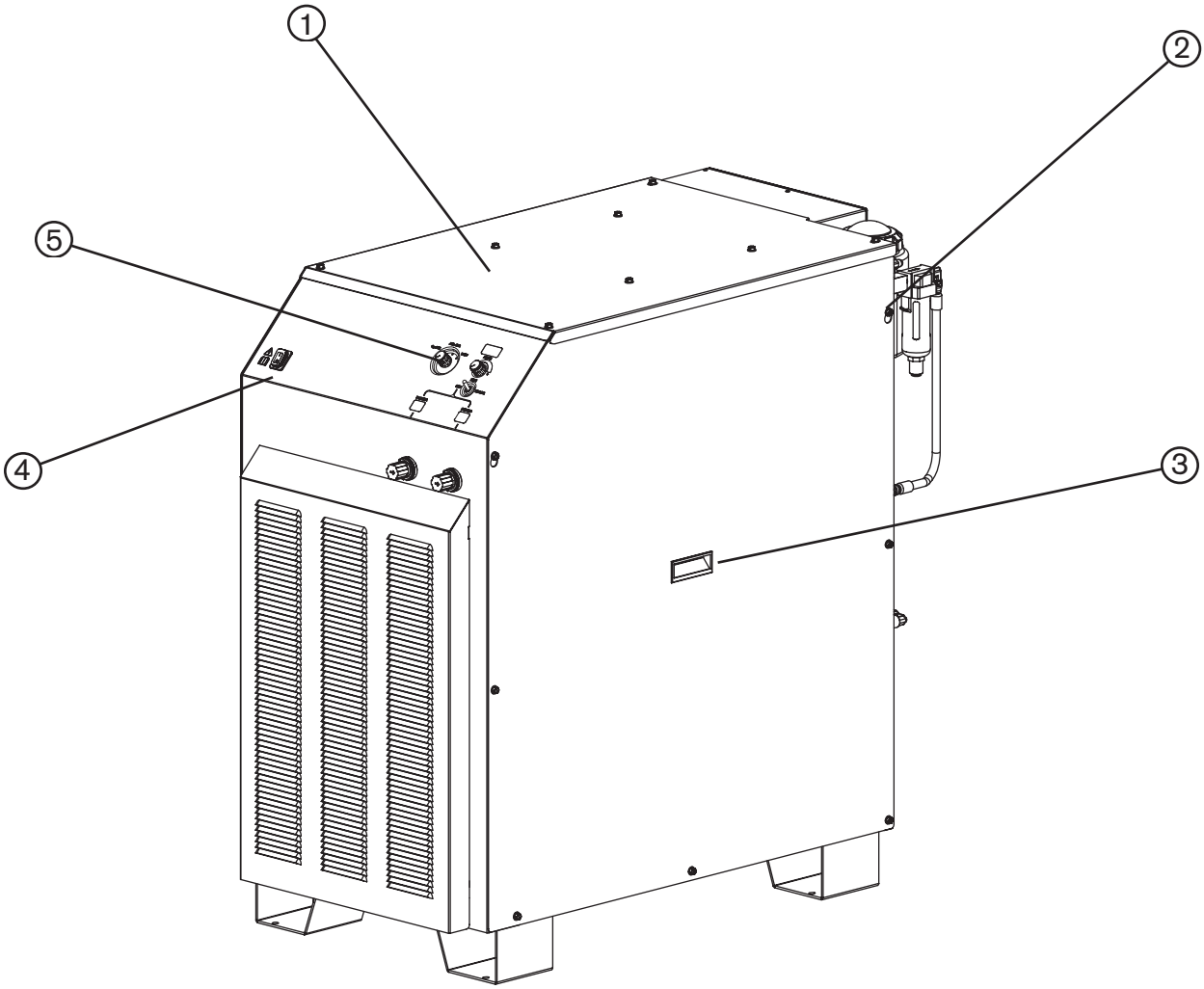
第 6 节

零件表

本节内容:

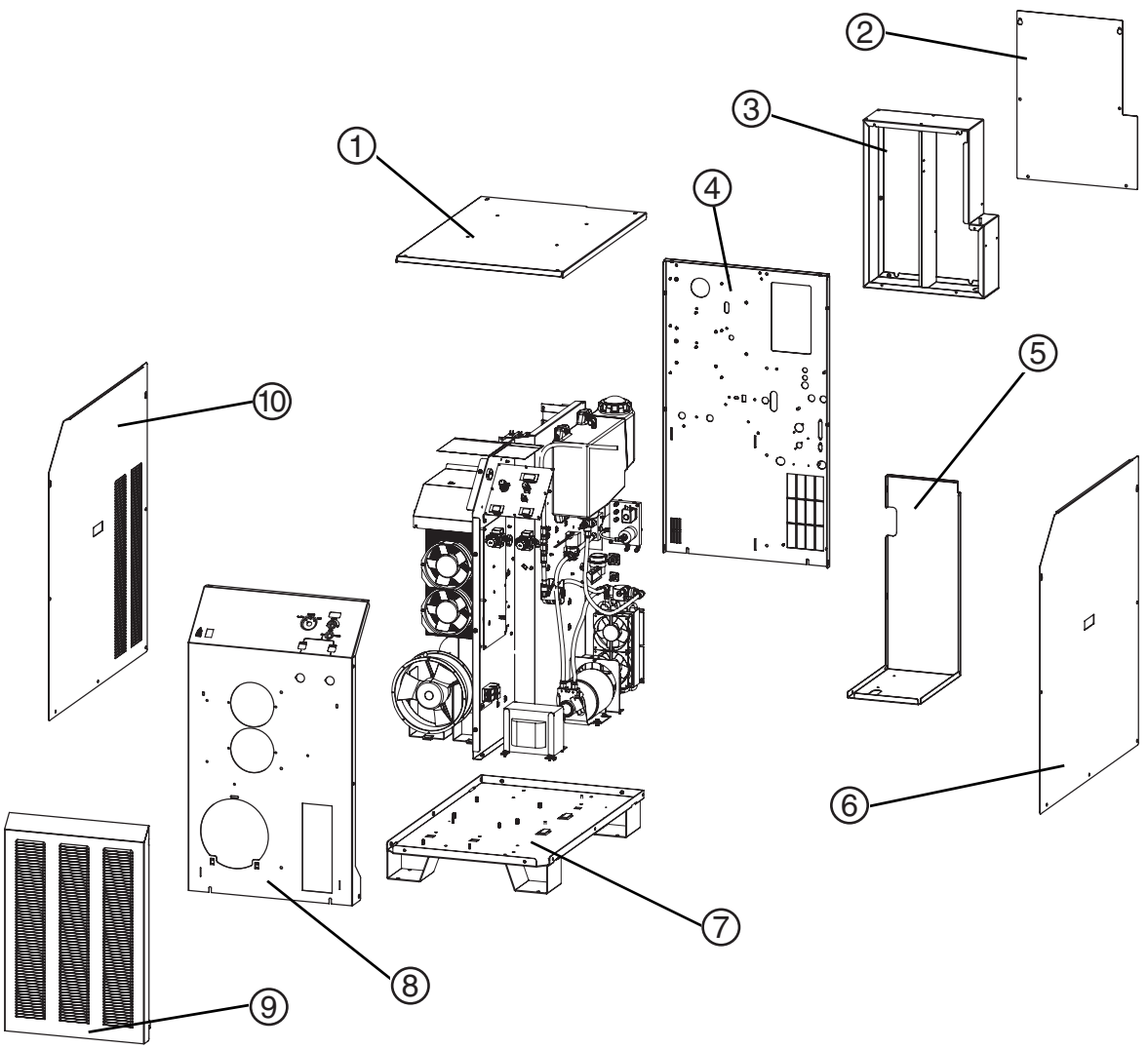
电源 6-2
RHF 高频控制器 6-8
气体控制器 6-9
开关阀 （标准） 6-10
开关阀 （多气体） 6-10
高速割炬总成 6-11
    割炬总成 6-11
    割炬引线 6-11
低碳钢易损件套件 6-12
不锈钢 / 铝质易损件套件 6-13
推荐的备件 6-14

电源



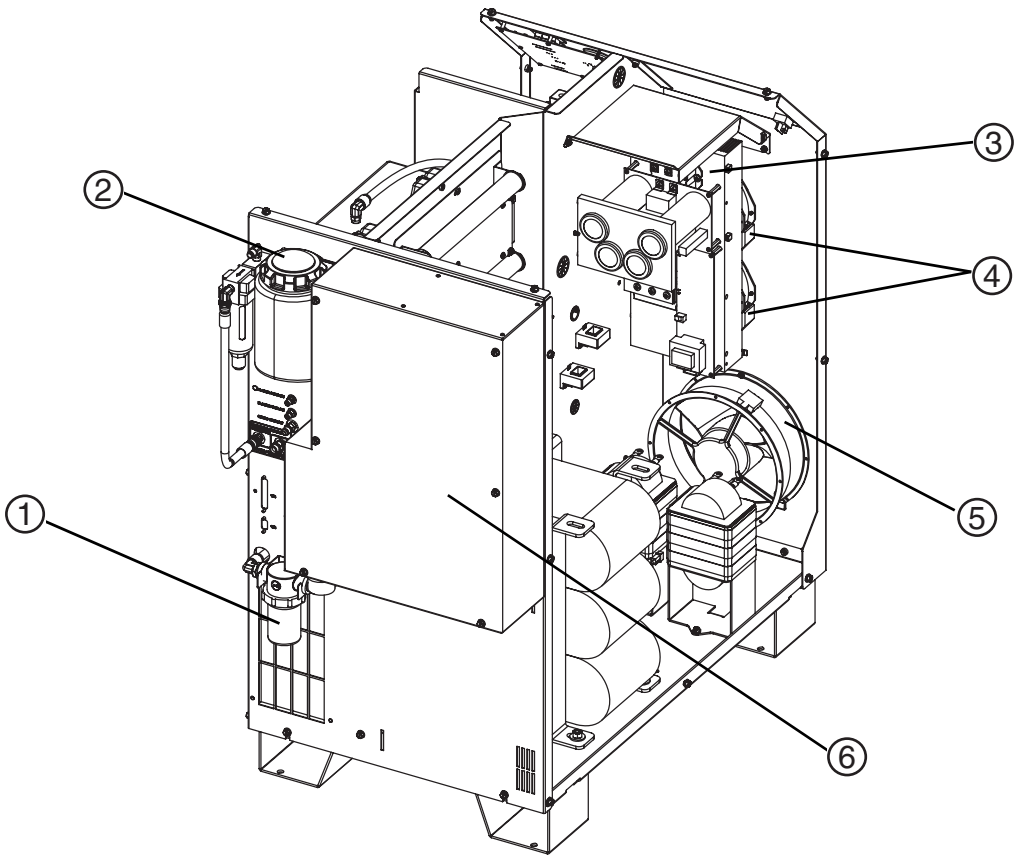
项目	部件编号	说明	数量
1	078515	HySpeed (HSD) 等离子电源：200/208 V	
	078516	HySpeed (HSD) 等离子电源：220 V	
	078517	HySpeed (HSD) 等离子电源：240 V	
	078518	HySpeed (HSD) 等离子电源：380 V	
	078519	HySpeed (HSD) 等离子电源：400 V	
	078520	HySpeed (HSD) 等离子电源：440 V	
	078521	HySpeed (HSD) 等离子电源：480 V	
	078522	HySpeed (HSD) 等离子电源：600 V	
2	075241	金属板螺钉	1
3	027967	手柄	2
4	005262	电源开关：亮绿灯	1
5	108590	旋钮	2
	108591	旋钮盖	2

电源



项目	零件号码	产品名称	数量
1	001963	罩壳：电源	1
2	001965	罩壳：LHF 后箱	1
3	001964	外壳：LHF 后箱	1
4	001960	面板：电源背面	1
5	001966	外壳：电源 PCB	1
6	001962	面板：电源左侧	1
7	001810	底板：电源	1
8	001957	面板：电源正面	1
9	001958	面板：风扇盖	1
10	001961	面板：电源右侧	1

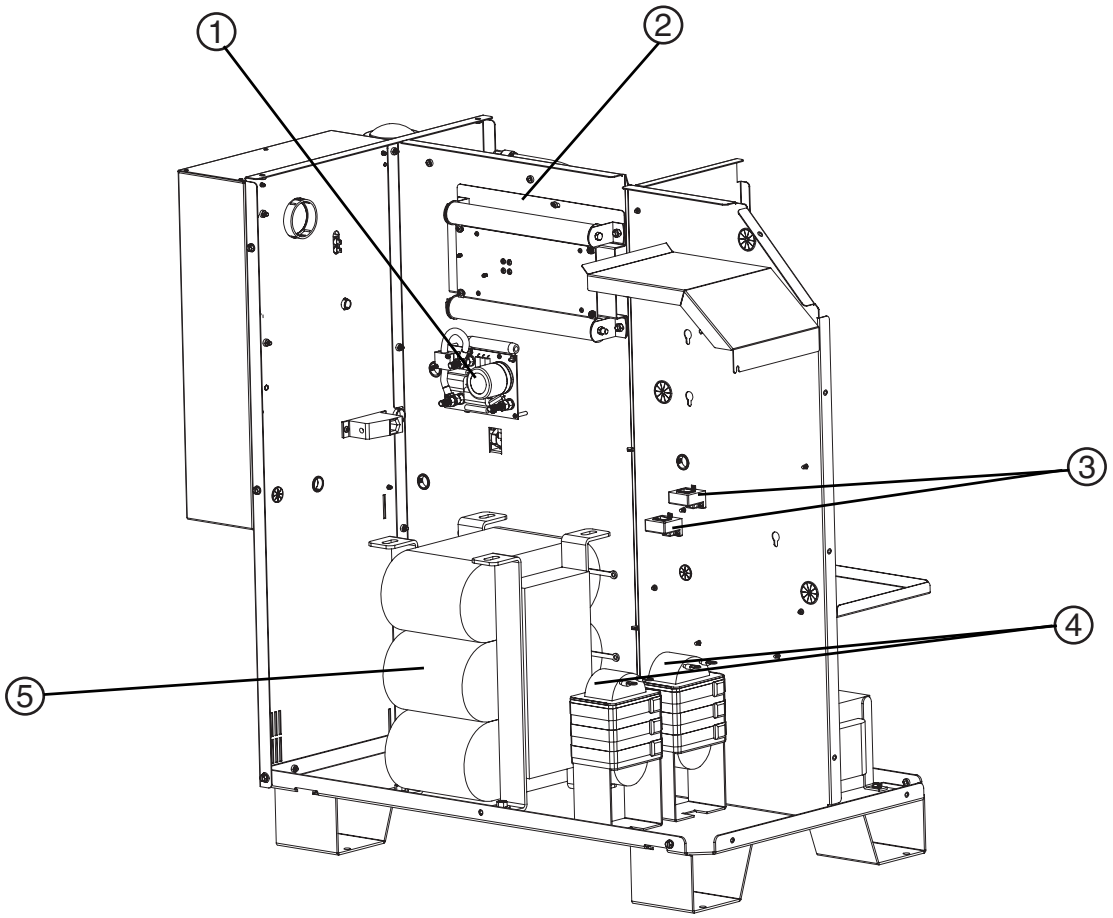
电源



项目	零件号码	产品名称	代码	数量
1	027634	过滤器总成		1
	027664	过滤器元件		1
2	127014	盖子：冷却液储罐		1
3	229107	斩波器总成	CH1	1
4	127039	6 英寸风扇：230 CFM, 115 VAC 50-60 HZ		2
5	027079	10 英寸风扇：450-550 CFM, 120 VAC 50-60 HZ		1
6	109638*	EMI 滤波器 （未标示）		1

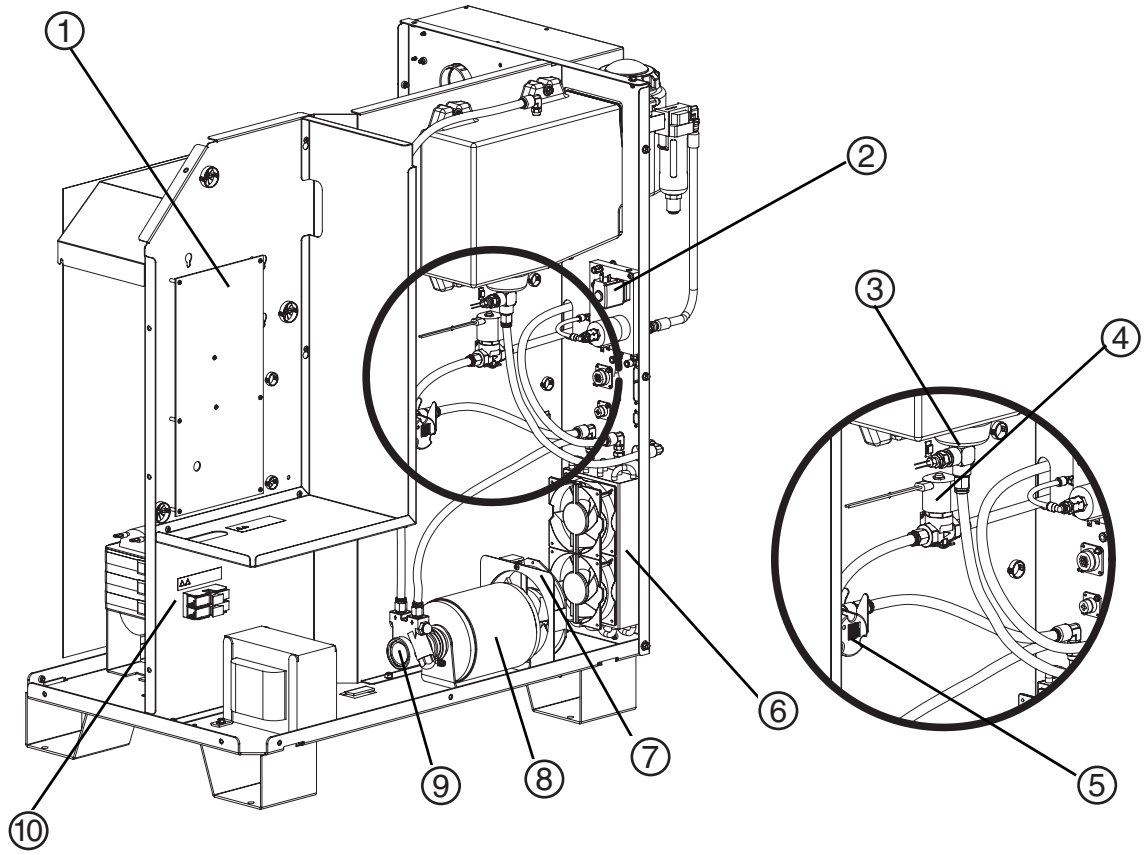
*400 伏特电源

电源



项目	零件号码	产品名称	代码	数量
1	041932	PCB：I/O	PCB6	1
2	229106	引导弧启动电路总成	PCB2	1
3	109004	电流传感器：100 安培， 4 伏特	CS1, CS2	2
4	014310	电感：65A 1Mh	L1/L2	2
5	014283	主变压器：200V, 50-60 Hz	T1	1
	014284	主变压器：220V, 50 Hz	T1	1
	014282	主变压器：240V, 60 Hz	T1	1
	014303	主变压器：380V, 50-60 Hz	T1	1
	014283	主变压器：400V, 50-60 Hz	T1	1
	014284	主变压器：440V, 50 Hz	T1	1
	014282	主变压器：480V, 60 Hz	T1	1
	014281	主变压器：600V, 60 Hz	T1	1

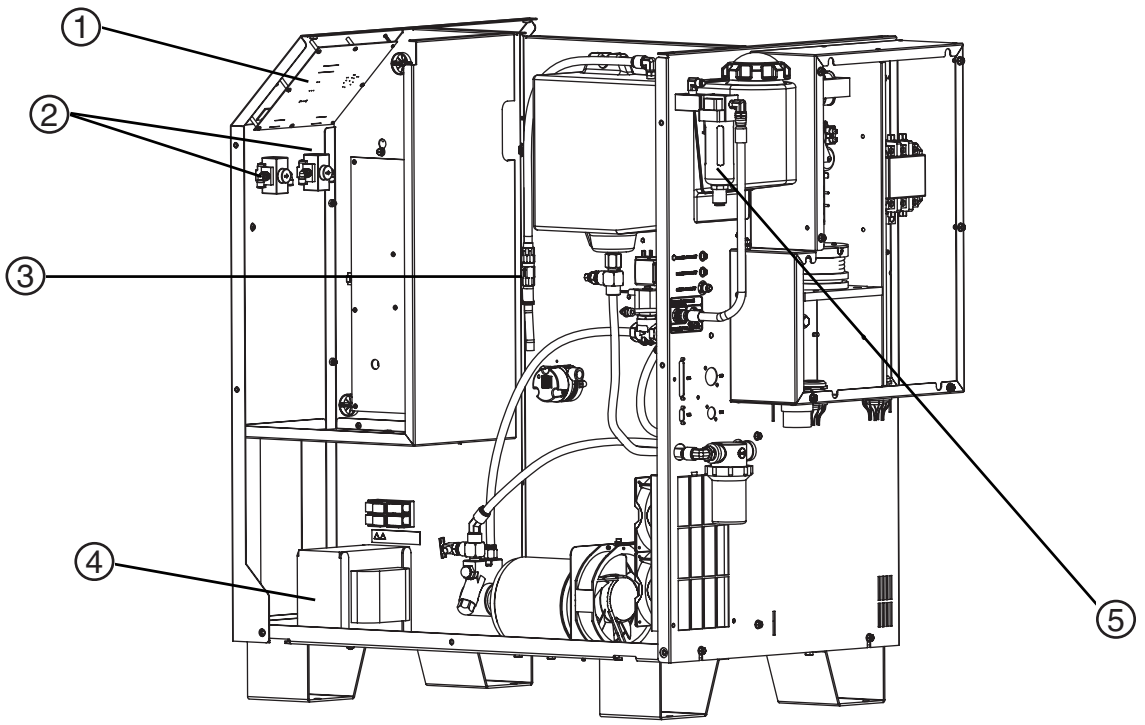
电源



项目	零件号码	产品名称	代码	数量
1	041935	电源配电 PCB	PCB3	1
2	229102	气体混合器		1
3	109393	温度开关		1
4	006046	电磁阀	CLT SOL	1
5	229119	流量开关	FLS	1
6	027978	热交换器组件		1
7	127039*	6 英寸风扇：230 CFM, 115 VAC 50-60 HZ		1
8	128385	马达组件：1/3HP 240 V 50-60 HZ		1
9	229126	泵		1
10	008709**	保险丝：20 安培， 500 伏特	F1, F2	2
	008551***	保险丝：7.5 安培， 600 伏特	F1, F2	2

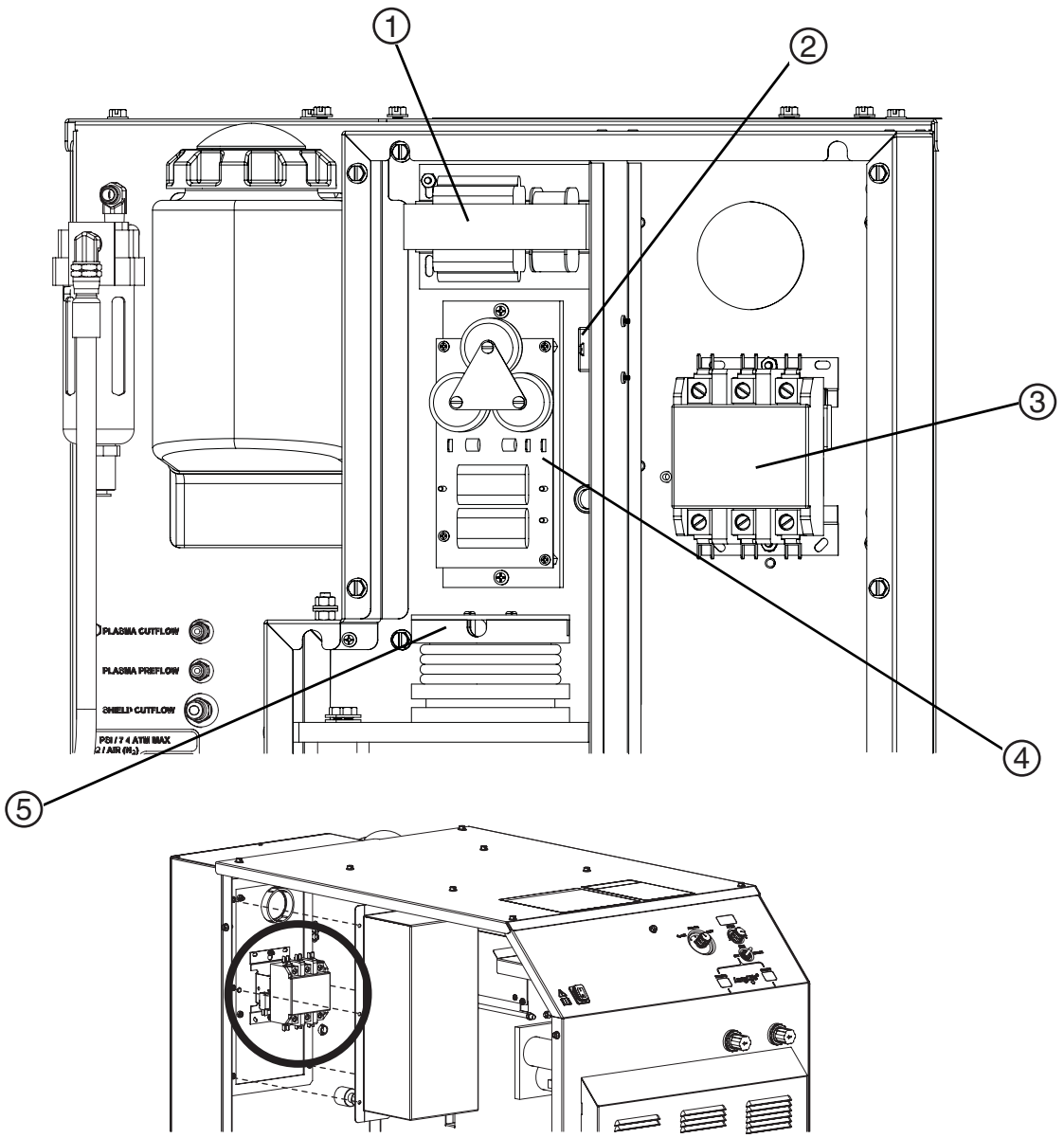
*200, 220, 380, 400 以及 440 伏特电源
**200, 220 以及 240 伏特电源
***380, 400, 440, 480 以及 600 伏特电源

电源



项目	零件号码	产品名称	代码	数量
1	041938	控制 PCB	PCB4	1
2	011101	调节器		2
3	006075	单向阀		1
4	129786	控制变压器：200V 电源	T2	1
	229117	控制变压器：220V 电源	T2	1
	129966	控制变压器：240V 电源	T2	1
	229094	控制变压器：380V 电源	T2	1
	129787	控制变压器：400V 电源	T2	1
	229013	控制变压器：440V 电源	T2	1
	129967	控制变压器：480V 电源	T2	1
	129989	控制变压器：600V 电源	T2	1
5	011093	过滤器元件		1
	011105	O 型圈：过滤器皮碗		1

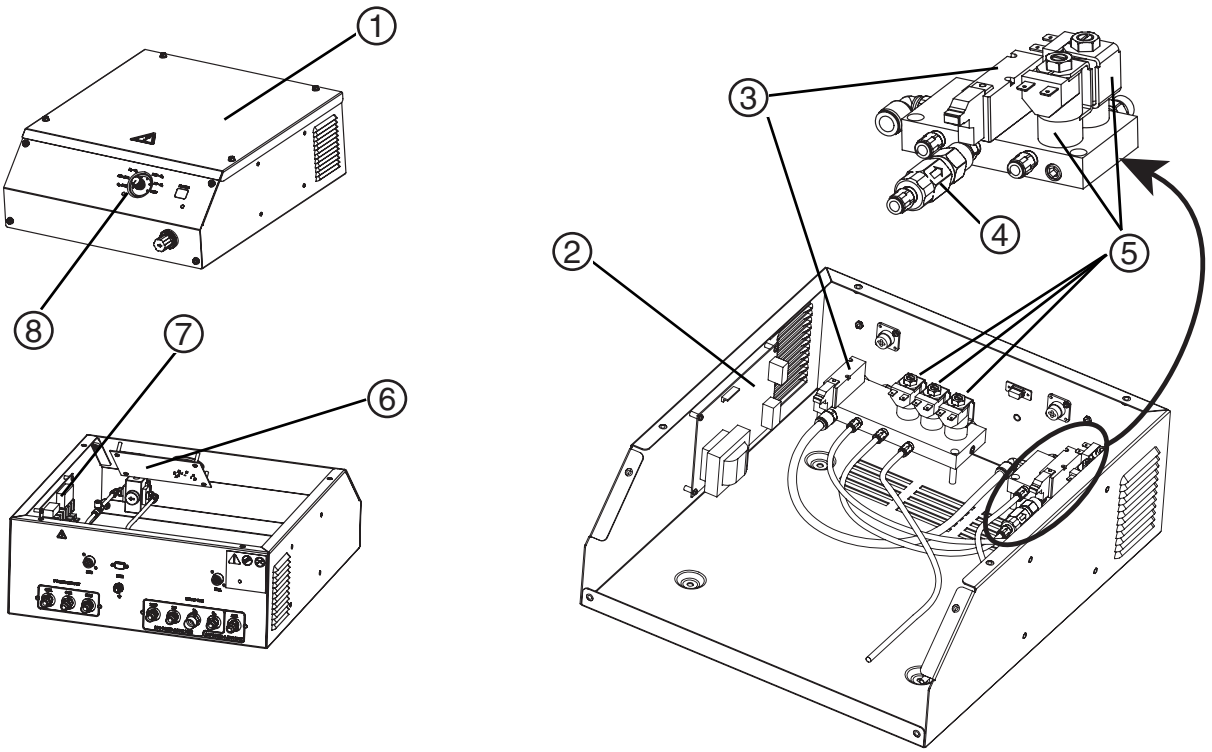
RHF 高频控制器



CE 电源的接触器位置

项目	零件号码	产品名称	代码	数量
1	129854	变压器	T1	1
2	109636	EMI 滤波器		1
3	003139	接触器：90A， 3 相， 120 VAC	CON1	1
4	041817	HFHV 点火 PCB	PCB9	1
5	129831	线圈总成	T2	1

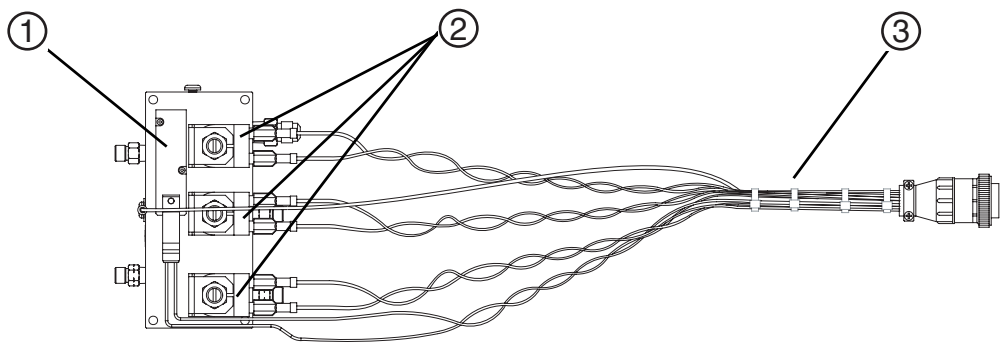
气体控制器



项目	零件号码	产品名称	代码	数量
1	**078201**	**气体控制器**		**1**
	001970	罩壳：气体控制器		1
	001971	前面板：气体控制器		1
2	041805	电源配电 PCB	PCB1	1
3	006135	电磁阀	SV0 和 SV7	2
4	006075	单向阀		1
5	006109	电磁阀	SV1-SV5	5
	006112	更换用电磁线圈		5
6	041971	控制 PCB	PCB2	1
7	041962	阀门驱动器 PCB	PCB3	1
8	108590	旋钮		2
	108591	旋钮盖		2

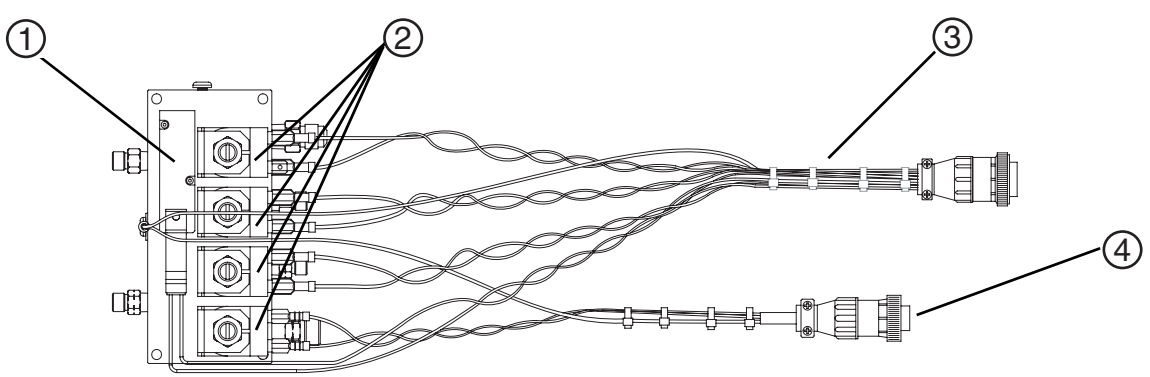
开关阀 （标准）

项目	零件号码	产品名称	代码	数量
	229105	**开关阀总成** （包括电缆）		**1**
1	006135	电磁阀	SV2	1
2	006109	电磁阀	SV3-SV5	3
	006112	更换用电磁线圈		3
3	123870	开关阀电缆		1



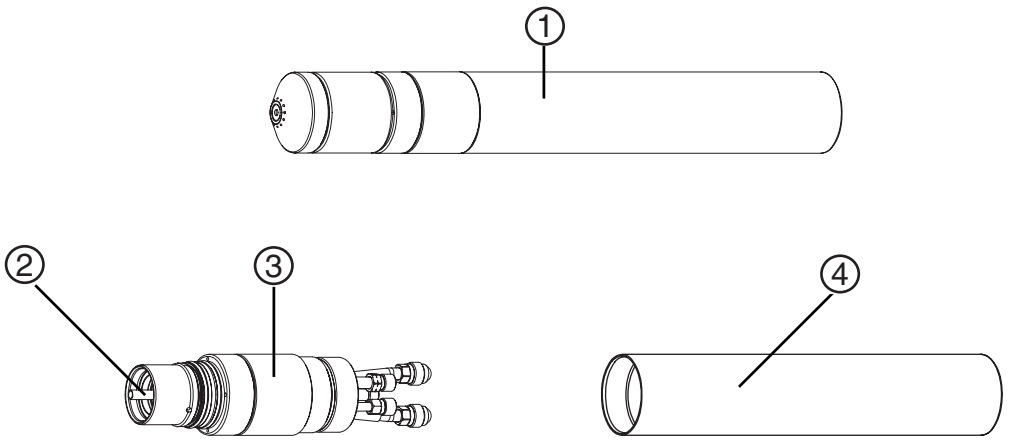
开关阀 （多气体）

项目	零件号码	产品名称	代码	数量
	229130	**开关阀总成**		**1**
1	006135	电磁阀	SV2	1
2	006109	电磁阀	SV3-SV6	4
	006112	更换用电磁线圈		4
3	123870	开关阀电缆		1
4	123912	开关阀电缆 （多气体）		1



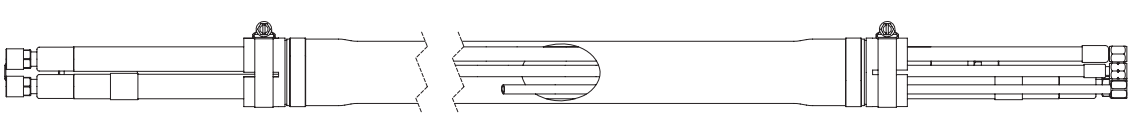
高速割炬总成

割炬总成



项目	零件号码	产品名称
1	**228144**	**HSD 机割炬总成**
2	220521	水管
3	220474	割炬主体
4	220473	割炬安装套筒

割炬引线



零件号码	说明
228050	7.5 m
228051	15 m

低碳钢易损件套件 – 228146

注意：关于具体的应用请参考 *易损件选择*或 *切割参数表*

零件号码	说明	数量
004630	电极计量表总成	1
044026	O 型圈：1.239 英寸× 0.070 英寸	2
027055	润滑剂：硅 1/4-oz 管	2
027102	工具：电极拆卸 / 更换	1
220487	电极	3
220488	涡流环	1
220489	喷嘴	3
220490	固定罩	1
220491	保护帽	1
220492	喷嘴	3
220525	喷嘴	2
220528	电极	2
220529	涡流环	1
220530	喷嘴	2
220532	保护帽	1
220578	带初始高度感应器的固定罩	1
220340	带 O 型圈的水管	1

不锈钢 / 铝质易损件套件 – 228156

注意：关于具体的应用请参考 *易损件选择*或 *切割参数表*。

零件号码	说明	数量
044026	O 型圈：1.239 英寸× 0.070 英寸	2
027055	润滑剂：硅 1/4-oz 管	2
027102	工具：电极拆卸 / 更换	1
020415	电极	3
220488	涡流环	1
220490	固定罩：顺时针	1
220491	保护帽	1
220492	喷嘴	2
220525	喷嘴	2
220528	电极	2
220529	涡流环	1
220532	保护帽	1
220533	固定罩：逆时针	1
220534	固定罩：带初始高度感应器的逆时针固定罩	1
220535	喷嘴	3
220536	保护帽	1
220578	固定罩：带初始高度感应器的顺时针固定罩	1
220340	带 O 型圈的水管	1

推荐的备件

电源

零件号码	说明	代码	数量
005262	电源开关：亮绿灯		1
011093	过滤器元件		1
229107	斩波器总成	CH1	1
127039	6 英寸风扇：230 CFM, 115VAC 50-60 HZ		1
027079	10 英寸风扇：450-550 CFM, 120VAC 50-60 HZ		1
041932	PCB：I/O	PCB6	1
229106	引导弧启动电路总成	PCB2	1
109004	电流传感器：100 安培， 4 伏特	CS1, CS2	1
008709*	保险丝：20 安培， 500 伏特	F1, F2	2
008551**	保险丝：7.5 安培， 600 伏特	F1, F2	2
041935	电源配电 PCB	PCB3	1
041938	控制 PCB	PCB4	1
229119	流量开关	FLS	1
006075	单向阀		1
006046	电磁阀	CLT SOL	1
229126	冷却液泵		1
128385	套件：马达， 1/3HP 240 V 50-60 HZ		1
041817	HFHV 点火 PCB	PCB9	1
129854	变压器	T1	1

*200, 220 以及 240 伏特电源
**380, 400, 440, 480 以及 600 伏特电源

气体控制器 （选购）

零件号码	说明	代码	数量
041805	电源配电 PCB	PCB1	1
041962	阀门驱动器 PCB	PCB3	1
041971	控制 PCB	PCB2	1
006135	电磁阀	SV0 和 SV7	1
006109	电磁阀	SV1-SV5	2

开关阀 （标准）

零件号码	说明	代码	数量
006135	电磁阀	SV2	1
006109	电磁阀	SV3-SV5	1

开关阀 （多气体）

零件号码	说明	代码	数量
006135	电磁阀	SV2	1
006109	电磁阀	SV3-SV5	1

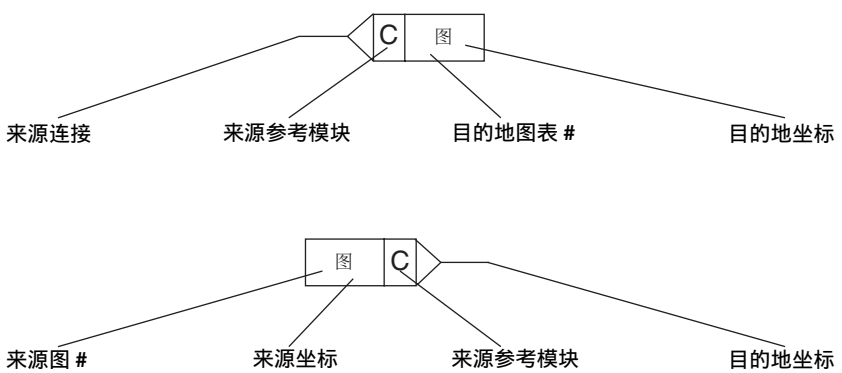
第 7 节

接线图

引言

本节包含系统接线图。当跟踪信号路径或参考零件表或故障排除章节时，了解如下格式可帮助您理解接线图的结构：

- 图编号位于右下角。
- 页与页之间的参考按照如下方式进行：



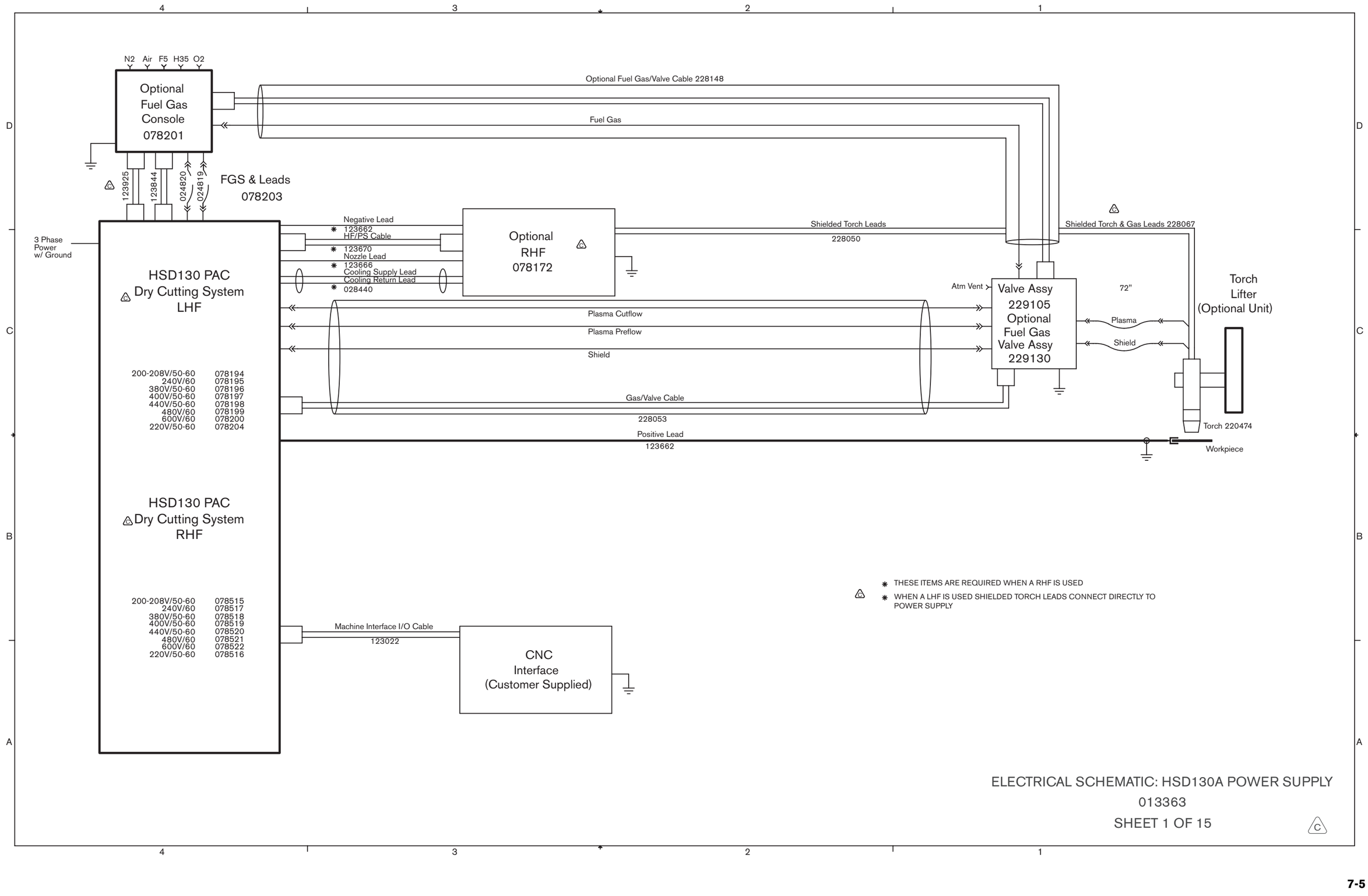
目的地和**来源坐标**分别指每张图的 Y 轴上的字母 A-D 和每张图 X 轴上的数字 1-4。将这些坐标串联起来即可引导您找到来源或目的地模块 （类似于地图）。

接线图符号

接线图符号及其标示出现在本节系统接线图的前面。

电池
极化电容
非极化电容
馈通电容
电路断路器
同轴屏蔽
电流传感器
电流传感器
直流电源
二极管
门联锁
风扇
馈通电感
交流滤波器
保险丝
接地线夹具
底盘接地
大地接地
IGBT
电感
LED
指示灯
MOV
插针
插孔
插头
PNP 晶体管
电位计
按钮，常闭
按钮，常开
插座
线圈继电器
常闭继电器
常开继电器
固定状态交流继电器
固定状态直流继电器
固定状态干式继电器
电阻器
SCR
屏蔽
分流
火花间隙

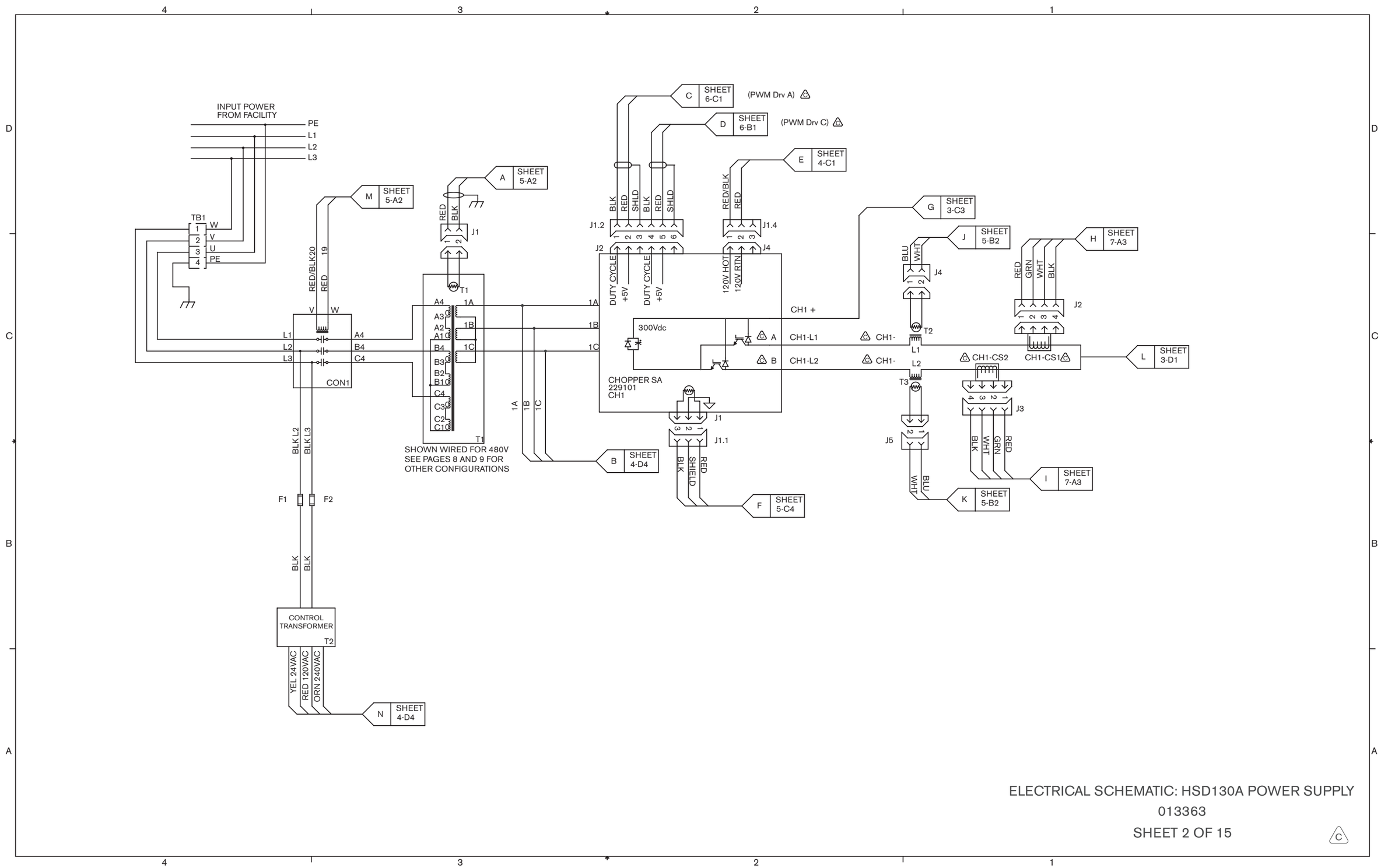
割炬符号
电极
喷嘴
屏蔽
割炬
割炬，HyDefinition™
流量开关
电平开关，常闭
压力开关，常闭
开关，压力常开
单极单掷开关
单极双掷开关
单极单掷开关中心关闭
温度开关，常闭
温度开关，常开
端子模块
3
2
1
时间延迟关闭，NC/关闭
时间延迟开启，NO/关闭
时间延迟开启，NC/开启
时间延迟关闭，NO/关闭
变压器
空气芯变压器
变压器线圈
三端双向可控硅开关元件
交流电源
电磁阀
源电压
齐纳二极管



ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

SHEET 1 OF 15

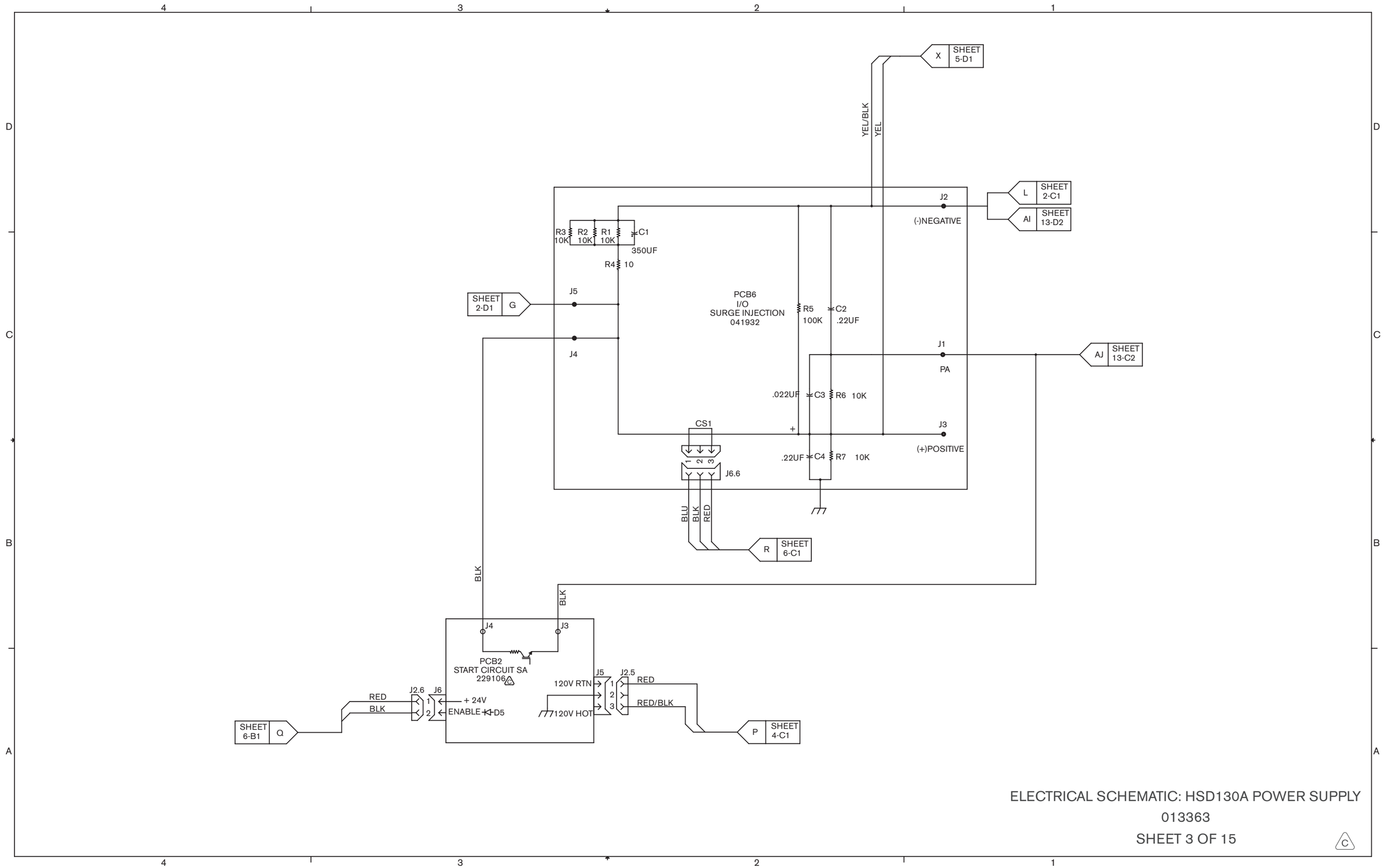


ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

SHEET 2 OF 15

C

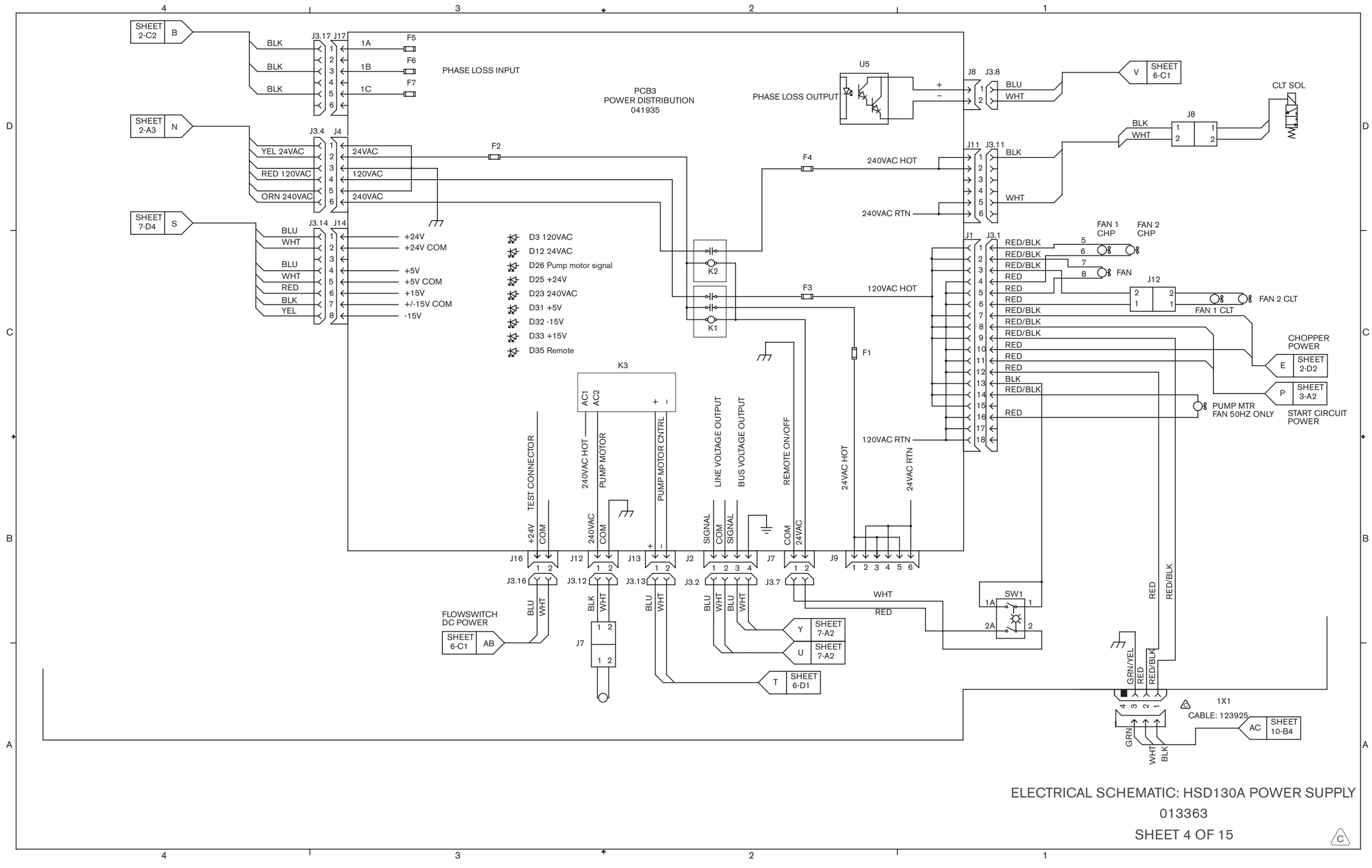


ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

SHEET 3 OF 15

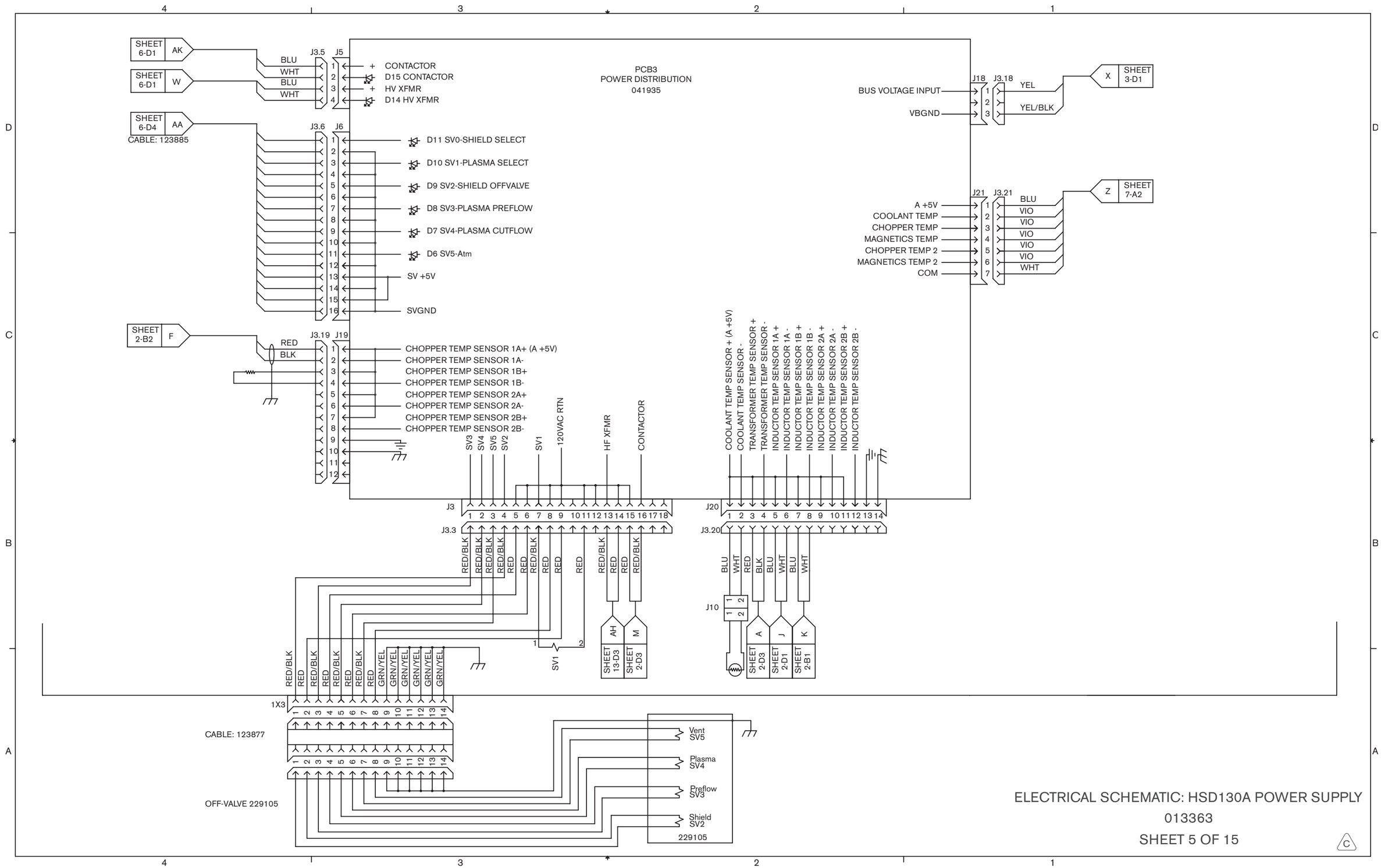
C



ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

SHEET 4 OF 15



ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

SHEET 5 OF 15

C

PCB4
POWER SUPPLY CONTROL
041938

SHEET 5-D4 AA
CABLE: 123885

J4.305 J305
1 SOLENOID VALVE 0
2 SOLENOID VALVE 1
3 SOLENOID VALVE 2
4 SOLENOID VALVE 3
5 SOLENOID VALVE 4
6 SOLENOID VALVE 5
7
8
9
10
11
12
13
14
15 +5V
16

D48 COOLANT TEMP
D52 CHOPPER TEMP
D53 MAGNETICS TEMP
D54 CHOPPER TEMP 2
D55 MAGNETICS TEMP 2
D67 FLOWSWITCH
D68 WORK LEAD
D69 PHASE LOSS
D70 OVERPRESSURE
D57 MOTION
D58 RD ERROR

D59 HOLD OUTPUT
D60 PILOT ARC
D61 HF
D62 PUMP
D63 CONTACTOR
D64 SVA
D44 PLASMA START INPUT
D45 CNC CORNER CURRENT INPUT
D49 HOLD IGNITION INPUT
D51 CNC PIERCE COMPLETE INPUT

J301 J4.301
+24V 1 BLU → AK SHEET 5-D4
CONTACTOR 2 WHT
3 BLU → T SHEET 4-A2
PUMP 4 WHT
5 BLU → W SHEET 5-D4
HF 6 WHT
7 → R SHEET 3-B2
+12V 8 RED
WORK LEAD 9 BLU
10 BLK
FLOWSWITCH 11 BLU → J11.3 → FLS
PHASE LOSS 12 WHT
13 BLU → J13 → BLU WHT → AB SHEET 4-A3
OVERPRESSURE 14 WHT → V SHEET 4-D1
15
16

J302 J4.302
+5V 1 RED → C SHEET 2-D2
PWM DRV A 2 BLK
3
PWM DRV B 4
5 RED → D SHEET 2-D2
6 BLK
PWM DRV C 7 SHIELD
8
PWM DRV D 9
10 RED → Q SHEET 3-A4
+24V 11 BLK
PA-E 12
13 RED → VA
SVA 14 BLK
CLEAR

CNC INTERFACE

J300 1 CNC +24V, 2 +24V

J303
1 CNC +24V
2 +24V
3 MOTION-E
4 MOTION-C
5 RDERR-E
6 RDERR-C
7 CORNER CURRENT –
8 CORNER CURRENT +
9 PIERCE –
10 PIERCE +
11 HOLD –
12 HOLD +
13 START –
14 START +
15
16
17 PWR GND
18 CNC +24V
19

123887

1X4
1 20 2 21 3 22 4 23 5 24 6 25 7 26 8 27 9 28 10 29 11 30 12 31 13 32 14 33 15 34 16 35 17 36 18 37 19

ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY
013363
SHEET 6 OF 15

PCB4
POWER SUPPLY CONTROL
041938

SHEET 4-D4 S

J4.100 J100

BLU 1 +24V
WHT 2 PWR GND
3
BLU 4 +5V
WHT 5 GND
RED 6 +15V
BLK 7 COM
YEL 8 -15V

0

J104

1 TMS
2 TRST\
3 TDI
4 COM
5 +5V
6
7 TDO
8 TCK
9
10
11
12 EMU0
13 EMU1
14

JTAG

121

J101 1 2
J4.101

J103 1 6 2 7 3 8 4 9 5

CANL
CANH
CAN GND
CAN +24V

J200 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
J4.200

+15V
CHOPPER SENSOR A
CHOPPER SENSOR B
CHOPPER SENSOR C
CHOPPER SENSOR D
-15V
COM

J201 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
J4.201

BUS VOLTAGE INPUT
COM
LINE VOLTAGE INPUT
A +5V
COOLANT TEMP
CHOPPER TEMP
MAGNETICS TEMP
CHOPPER TEMP 2
MAGNETICS TEMP 2
COM

J202 1 2 3 4
J4.202

+15V
COM
PRESS A

J203 1 2 3 4
J4.203

+15V
COM
PRESS B

TP3 TP1 TP12 TP8 TP13 TP5 TP11 TP7 TP6

1/2 1/2 1/2 1/2 1 1 1/3 1/3 1/3

MFG TEST

J105

FLASHCS\ 1
SPISIMO 2
+3.3V 3
SPICLK 4
5
SPISOMI 6
7
8
9
FLASHCD\ 10
FLASHWP\ 11
12
13
14
COM 15

SD CARD

J106

COM 1
TX+ 2
TX- 3
RX+ 4
RX- 5
6
7

J204 J4.204

+15V 1
2
COM 3
PRESS C 4

P3-GREEN
CABLE: 123878

P1-YELLOW
CABLE: 123878

P2-BLUE
CABLE: 123878

SHEET 11-B4 AG

SHIELD
CABLE: 123844
BLK
RED
BLK
RED

1X2
1 6 2 7 3 8 4 9 5

SHIELD
BLK
RED
BLK
RED

SHIELD
CABLE: 123886
BLK
RED
BLK
RED

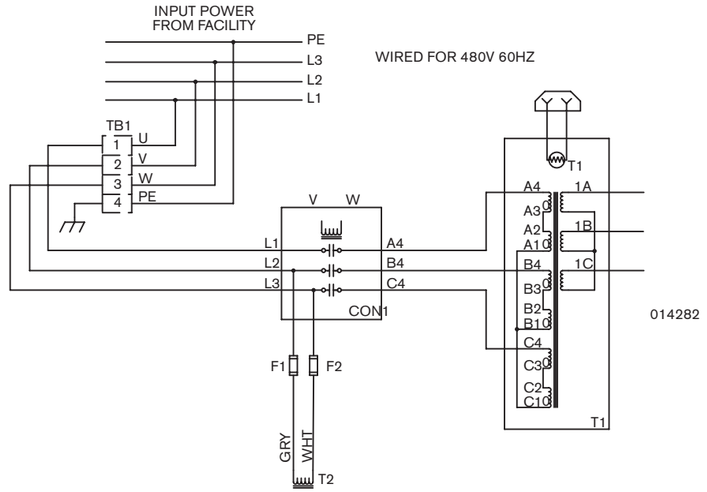
RED GRN WHT BLK
SHEET 2-C1 H

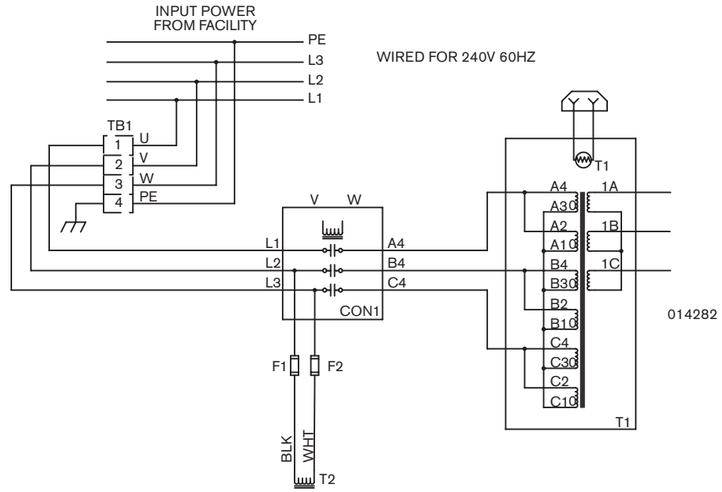
RED GRN WHT BLK
SHEET 2-B1 I

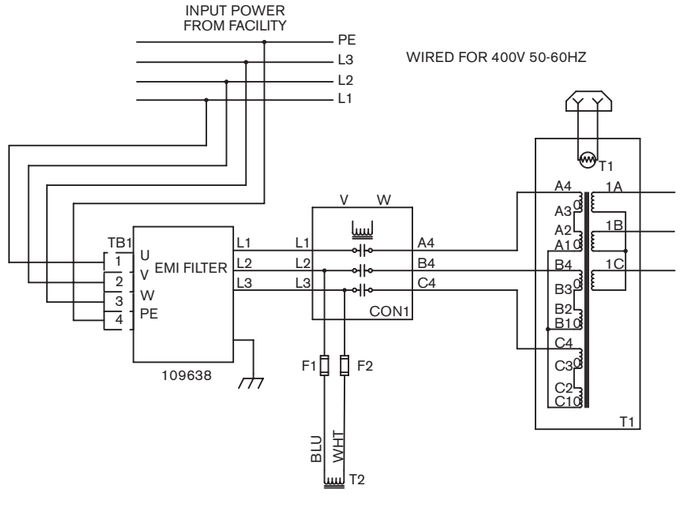
BLU WHT BLU WHT
SHEET 4-A2 Y
SHEET 4-A2 U

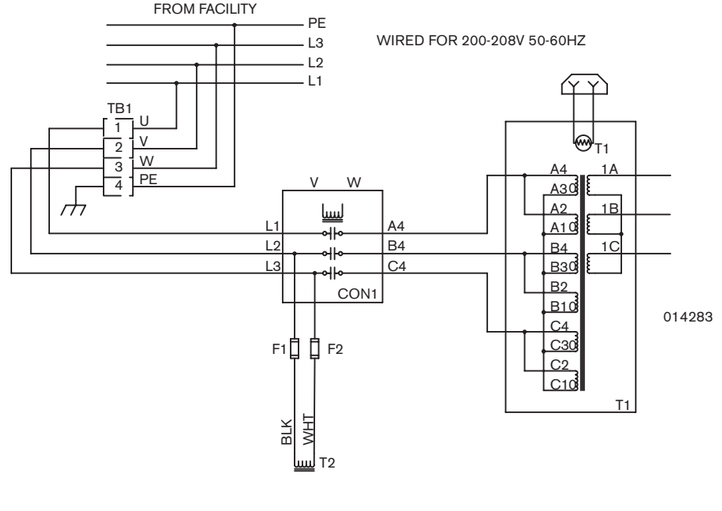
BLU VIO VIO VIO VIO VIO WHT
SHEET 5-D1 Z

ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY
013363
SHEET 7 OF 15







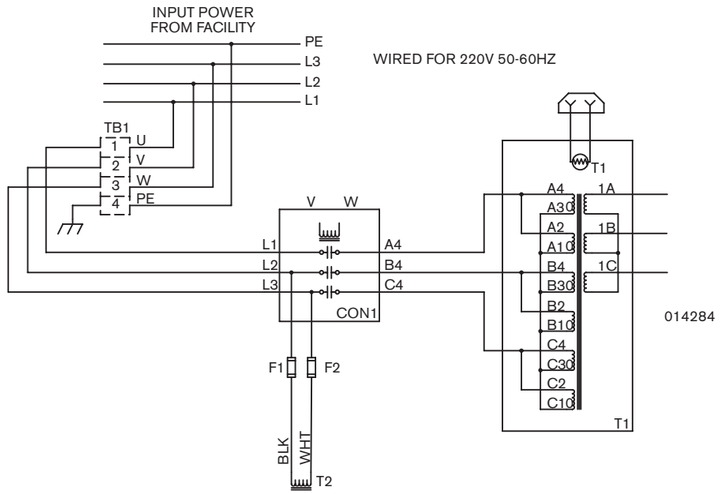


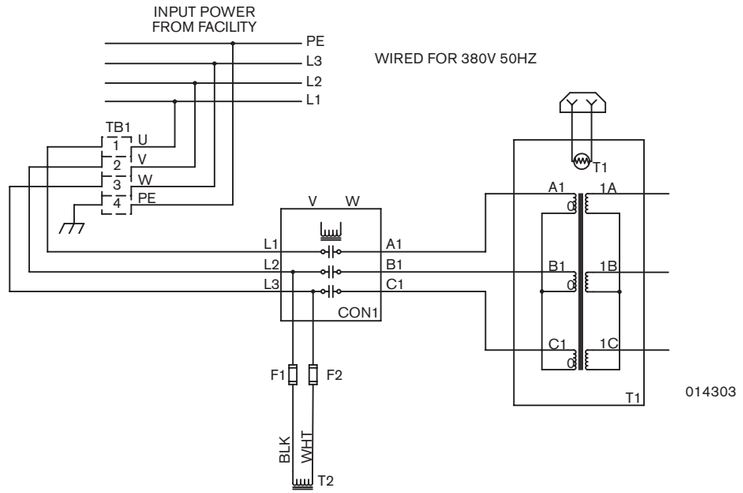
ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

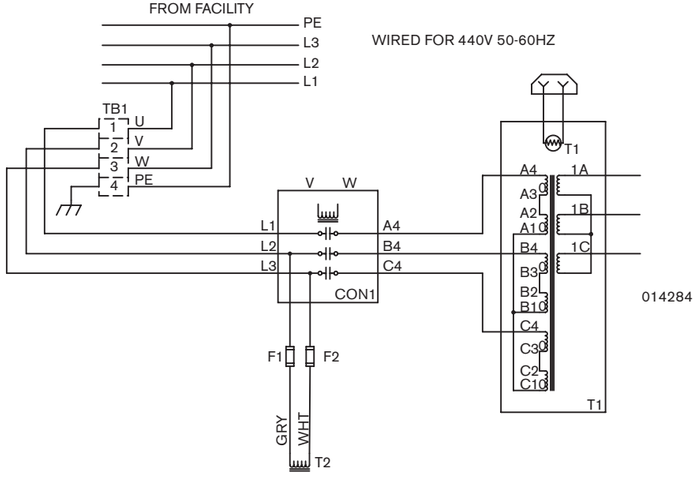
013363

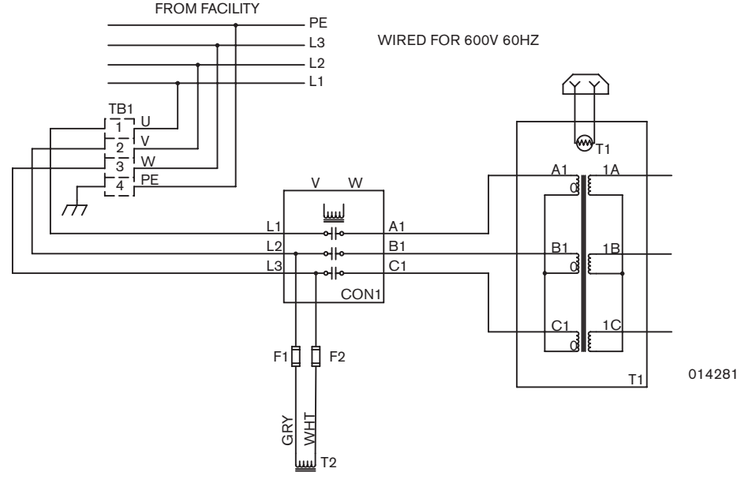
SHEET 8 OF 15

C







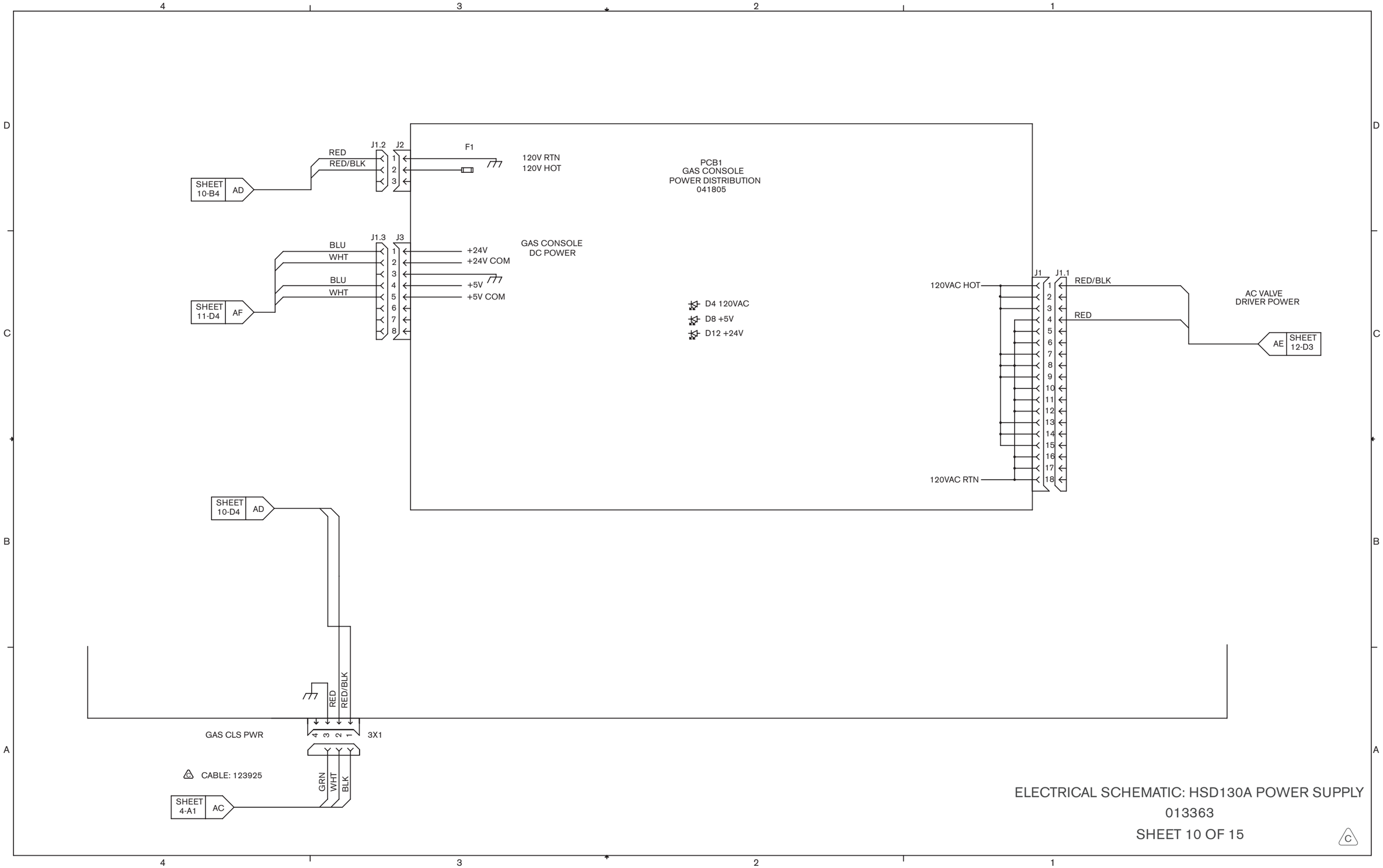


ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

SHEET 9 OF 15

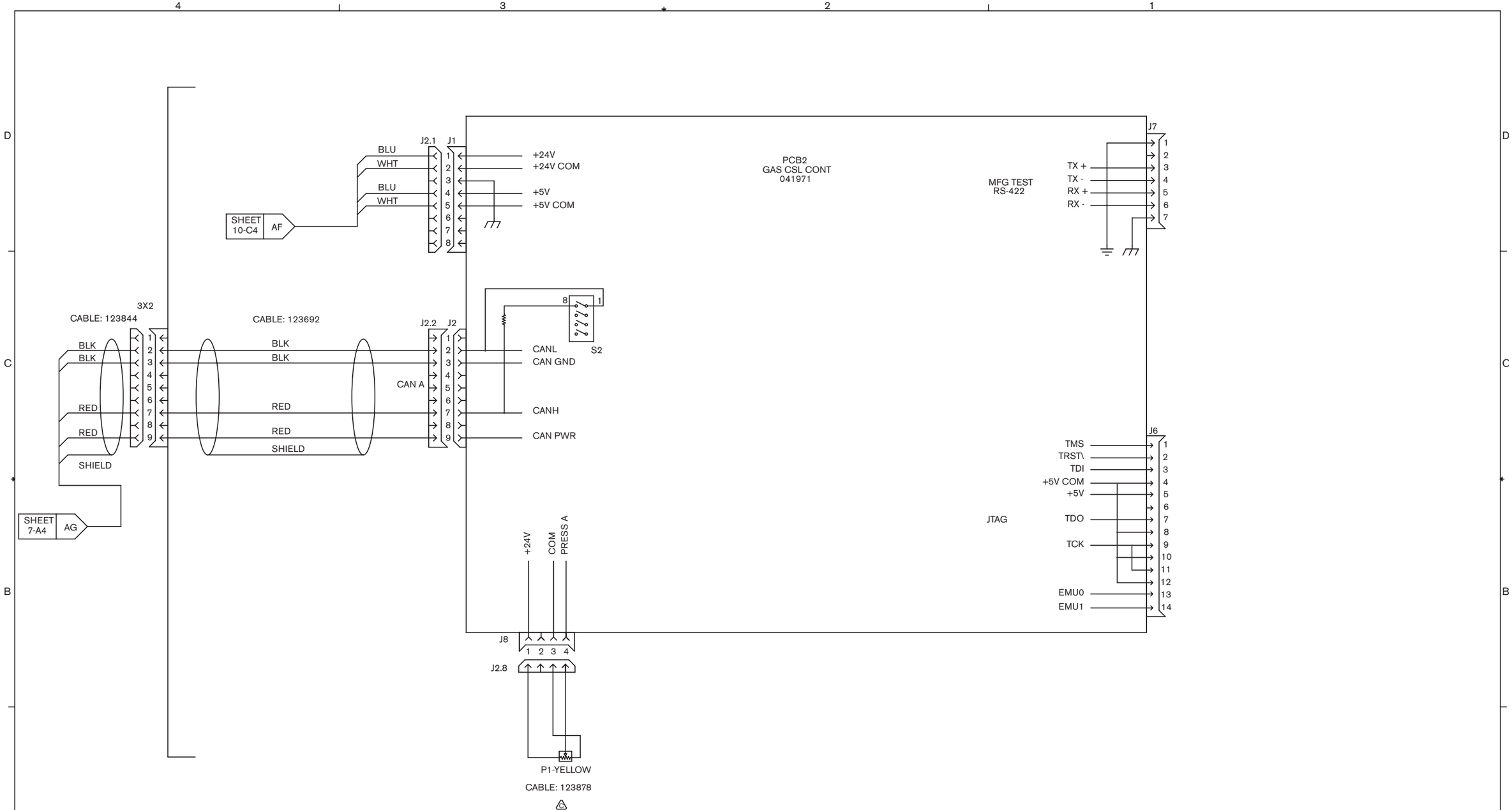
C



ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

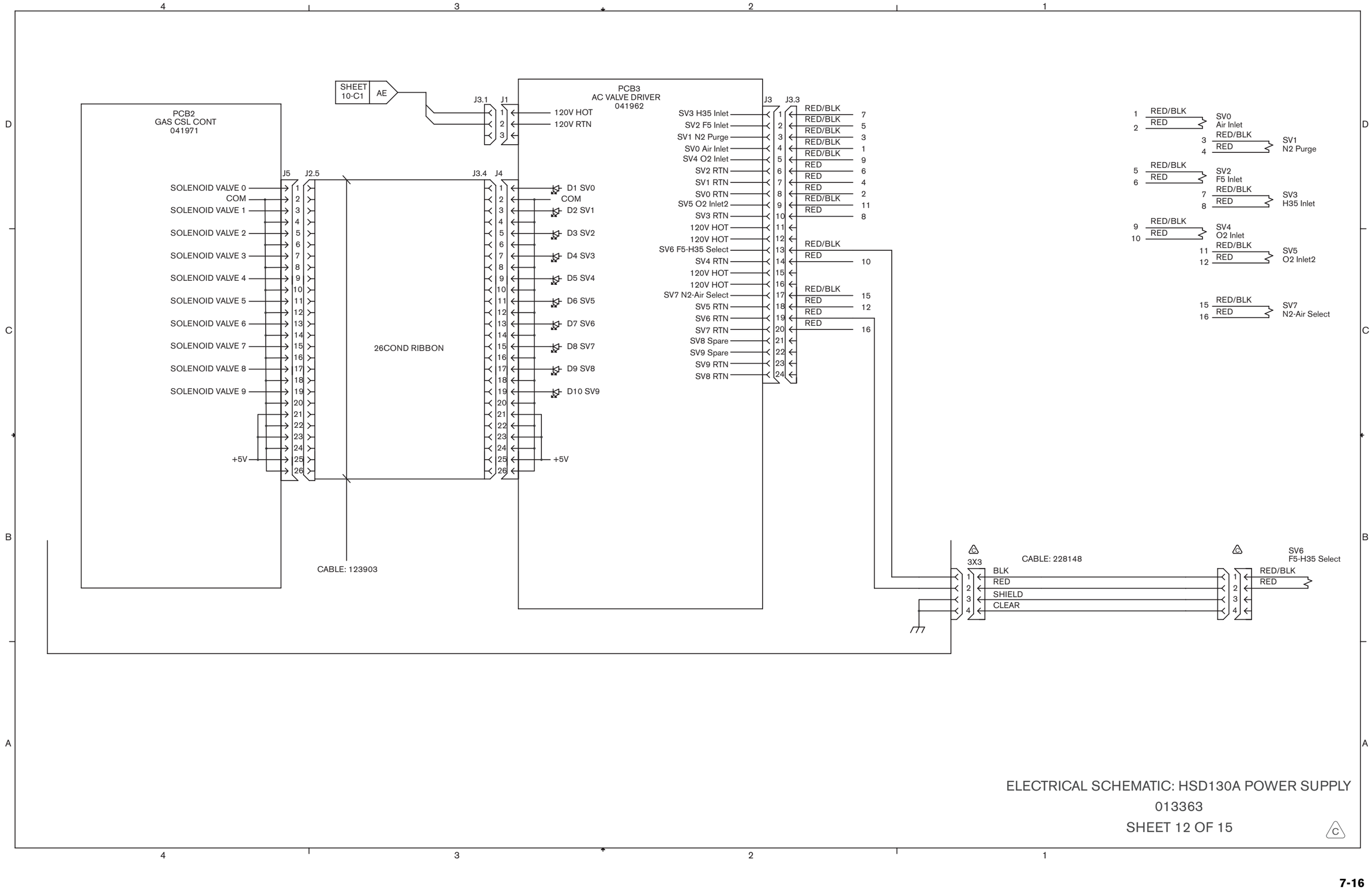
SHEET 10 OF 15



ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

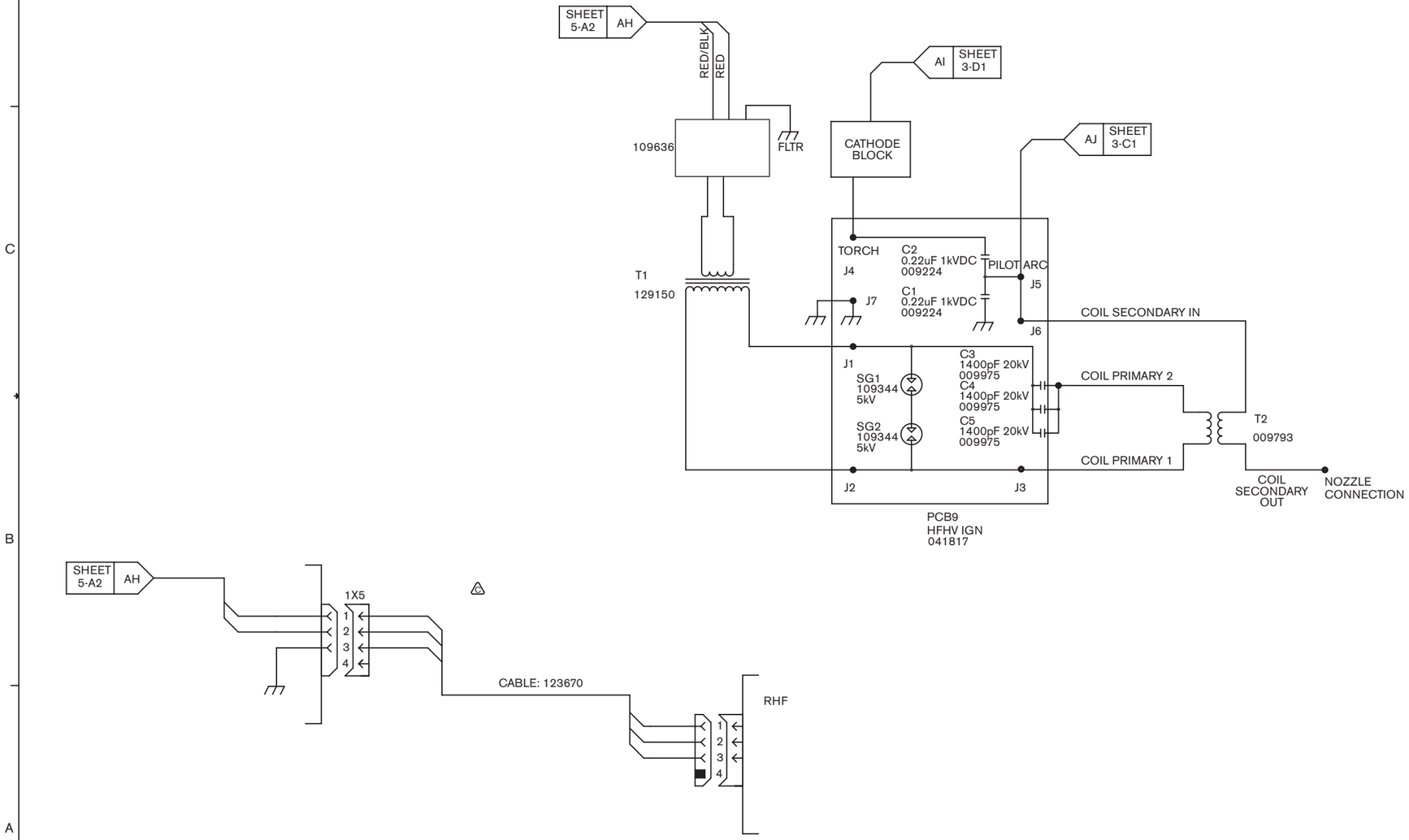
SHEET 11 OF 15



ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

SHEET 12 OF 15

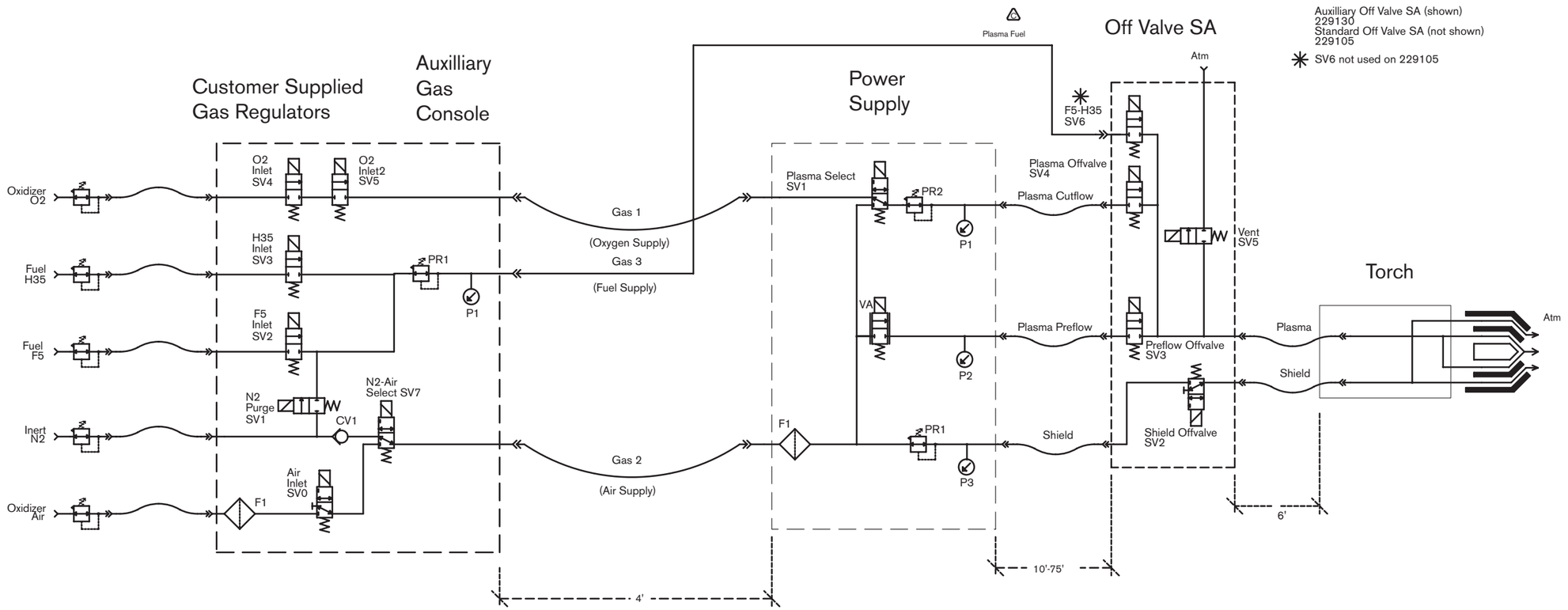


ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

SHEET 13 OF 15

C



ELECTRICAL SCHEMATIC: HSD130A POWER SUPPLY

013363

SHEET 14 OF 15

C

附录 A

Hypertherm 割炬冷却液安全数据

本节内容:

第 1 节 – 化学产品和公司标识 a-2
第 2 节 – 组成 / 成份信息 a-2
第 3 节 – 危险识别 a-2
第 4 节 – 急救措施 a-3
第 5 节 – 救火措施 a-3
第 6 节 – 意外溢出时的措施 a-3
第 7 节 – 处理和储存方式 a-3
第 8 节 – 暴露控制 / 个人保护 a-4
第 9 节 – 物理和化学属性 a-4
第 10 节 – 稳定性和反应性 a-4
第 11 节 – 毒性信息 a-4
第 12 节 – 生态环保信息 a-5
第 13 节 – 排放考虑因素 a-5
第 14 节 – 运输信息 a-5
第 15 节 – 管理信息 a-5
第 16 节 – 其他信息 a-5

材料安全数据表

第 1 节－化学产品和公司标识

产品名称	Hypertherm 割炬冷却液

最新修订日期	09-02-2004

发布日期	03-10-2005

紧急电话

分销商：

Hypertherm, Inc.
Etna Road
Hanover, N.H. 03755

运输： **(800) 424-9300 ***
产品信息： **(603) 643-3441**

第 2 节－组成 / 成份信息

危险成份	箱号	比重	暴露限制 OSHA PEL	暴露限制 ACGIH TLV	风险说明
苯并三唑	95-14-7	<1,0	N.E.	N.E.	R22,36/37/38
丙烯乙二醇	57-55-6	<50,0	N.E.	N.E.	R36/37/38

第 3 节－危险识别

紧急情况概述	引起眼睛发炎。 吞服会有害健康。 可能会引起皮肤发炎

潜在健康影响	
误食	已公布的内服毒性限制剂量 50 (鼠)， 100% 苯并三唑为 560 mg/Kg。
吸入	烟雾有害健康。
眼睛接触	会引起眼睛发炎。
皮肤接触	会引起皮肤发炎。

第 4 节－急救措施

误食	切勿向意识不清的人嘴内喂入任何东西。给他几杯水。如果不能自发呕吐，请设法诱发呕吐。保持呼吸道通畅。然后进行诊治。
吸入	若出现症状，首先从暴露现场离开。恢复正常呼吸。保持温暖和安静。然后进行诊治。
眼睛接触	立刻流动的冷水冲洗眼睛。如果戴有隐形眼睛，请摘下。继续用水冲洗至少 15 分钟。请医生诊治。
皮肤接触	用肥皂和水洗净。如果出现发炎或一直不见好转，请就医治疗。
医生须知	医生通过判断病人的反应进行治疗。

第 5 节－救火措施

闪点 / 方式	无沸点数据。	可燃极限	未确定
灭火介质	产品为水溶液。使用二氧化碳、干式化学物质、泡沫灭火。		
特殊灭火措施	必须使用包含自带呼吸器的全防护装备。在紧急情况下，过度暴露在分解产物下可能会给健康带来危害。症状可能不会立即显现。然后进行诊治。		
火灾或爆炸危险	水溶液。		

第 6 节－意外溢出时的措施

溢出时的措施	少量溢出：用拖把清扫残留物，并放入带盖的废物处理容器。 大量溢出：挖沟排放或筑堤封堵溅出物。用泵抽入容器或用惰性吸收剂吸附。放入带盖的废物处理容器。

第 7 节－处理和储存方式

操作处理时的注意事项	保持容器直立放置。避免吸入或生成空气雾。避免与皮肤、眼睛、衣服接触。避免吸入蒸气或雾。请不要摄入体内。万一溢出要立即清除干净。
储存时的注意事项	储存在清凉干燥处。避免冻结。不使用时，请将容器封紧。

第 8 节－暴露控制 / 个人保护

卫生措施	保持良好卫生状态的常用步骤。
工程控制	良好的整体通风。在使用现场附近设立眼清洗站。 **M.E.L./O.E.S** Nil. **U.K HSE EH:40** 未列出

个人保护设备

×	**呼吸器**	若暴露在其烟雾中。
×	**护目镜 / 面罩**	建议使用
	围裙	
×	**手套**	建议使用；可用 PVC、氯丁橡胶或丁腈橡胶材质的手套
	靴子	

第 9 节－物理和化学属性

外观	淡红 / 红色液体	沸点	100EC
气味	无	冰点	未确定
pH 值	5.5-7.0	蒸气压力	不适用
比重	1.0	蒸气浓度	不适用
水溶性	完全	蒸发率	未确定

第 10 节－稳定性和反应性

化学稳定性		**稳定**	×		**不稳定**	
需要避免的条件	无					
不兼容性	尚不确定					
危险的分解产物	火烧：二氧化碳、一氧化碳、二氧化氮					
聚合		**不会发生**	×		**可能发生**	
需要避免的条件	不适用					

第 11 节－毒性信息

致癌性

	本产品含有已知或疑似致癌成份
×	**根据 NTP 有关致癌物质和 OSHA 29 CFR 1910, Z 的年度报告，本产品不含有任何已知或疑似致癌物。**

其他影响

急性	未确定
慢性	未确定

第 12 节－生态环保信息

生物降解特性		**认为可降解**			**不可降解**
BOD / COD 值	未确定				
生态毒性	关于 100% 苯并三唑的报告：蓝腮太阳鱼 (96 小时， Tlm)：28mg/l ；米诺鱼 （96 小时， Tlm)：28mg/l. 鲑鱼 （96 小时， LC 50)：39mg/l。海藻 （96 小时， EC 50）：15.4mg/l ；水蚤 （48 小时， LC 50）：141.6mg/l				

第 13 节－排放考虑因素

废物排放方式	废弃物质必须根据国家 / 地方法规进行处理。							
RCRA 分类	无危险							
再循环容器		**是**	×		**代码**	2 － HDPE		否

第 14 节－运输信息

DOT 分类		**有危险**			**无危险**	×
说明	不适用					

第 15 节－管理信息

管理状况：苯并三唑

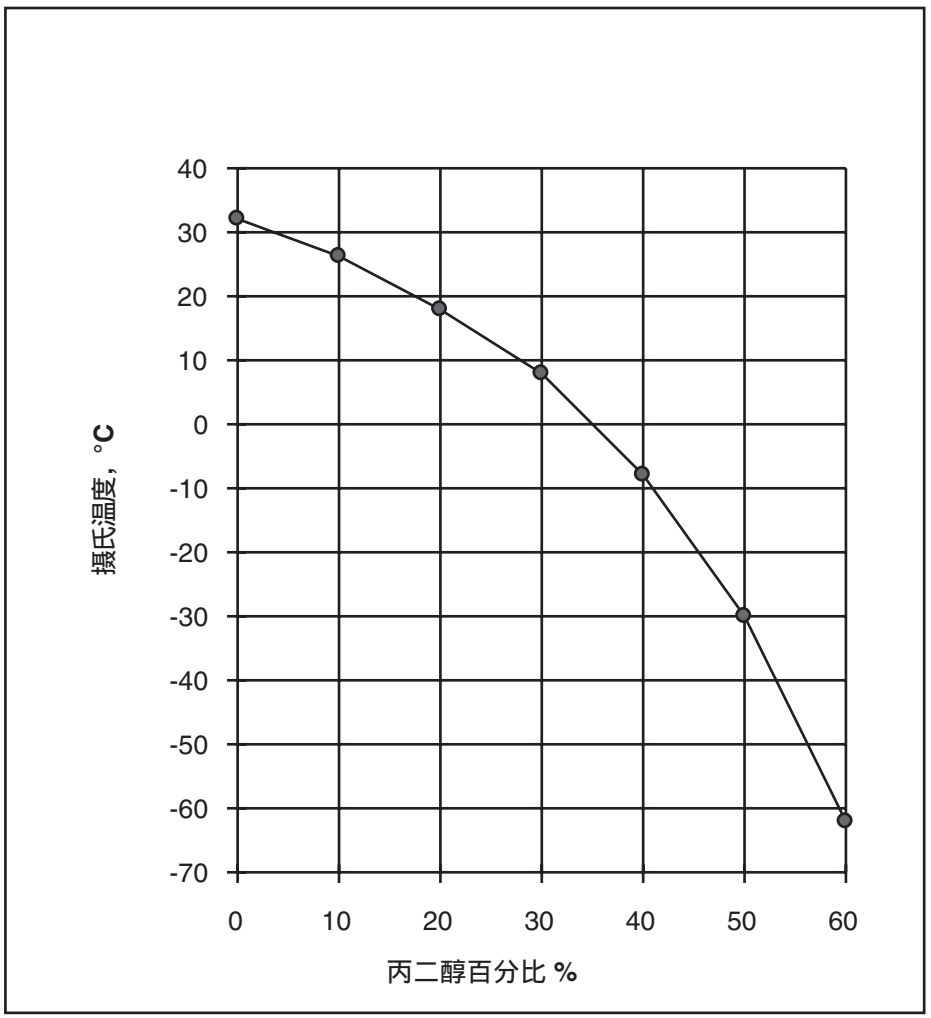
1.	标签信息	刺激性
2.	风险说明	R 36/37/38, 22
3.	安全建议说明	S 24/25, 26
4.	EI NECS 编号	未列举
5.	EC 附录 1 分类	Nil.
6.	德国 WGK	－

第 16 节－其他信息

NFPA 分类

1	**蓝**	对健康有害
0	**红**	可燃性
0	**黄**	反应性
－	**白**	特殊危险

本 MSDS 中所含信息只适用于特别指定的材料，与任何其他工艺过程无关，也与涉及其它材料的用途无关。本信息是基于可靠数据而编写的。本产品假设以惯常方式或可预见方式使用。由于实际使用和处理超出我们的控制，对于本信息的使用 Hypertherm, Inc. 不作任何明示或暗示的保证，也不承担任何责任。



丙二醇溶液的冰点